目　录

技术文件..... 1

一、供货方案..... 1

(一)货源组织方案..... 1

1.货源采购管理..... 1

1.1.原辅材料供应商准入审核..... 1

1.2.Y型架主体钢材规格比对..... 3

1.3.钢结构件定制化生产协同..... 5

1.4.钢结构构件装车加固规范..... 6

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的货物供货环节，我司制定并执行严格的《钢..... 7

钢结构构件装车加固作业..... 7

2.物流运输调度保障..... 8

2.1.高原地区专用车辆配备标准..... 8

2.2.构件包装防护措施规范..... 11

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的钢结构构件特性，我司在工厂车间及现场暂..... 11

钢结构构件包装防护..... 11

2.3.运输路径优化与时效管控..... 13

2.4.构件出厂前尺寸复核..... 14

2.5.运输途中防雨遮盖检查..... 16

2.6.现场卸货堆码分层规范..... 17

3.仓储分发协调控制..... 18

3.1.桑日县现场仓库选址规划..... 18

3.2.进货物资检验与分类存储..... 20

3.3.基于施工节点的精准配送..... 21

4.高原运输防震加固复核..... 22

5. 高原运输途中构件防雨防潮检查..... 23

(二)供货进度安排..... 25

1. 生产阶段统筹规划..... 25

1.1. 钢结构构件加工排产序列..... 25

1.2. Y型架核心模块出厂检验..... 26

1.3. 成品防护与预处理规范..... 27

1.4. 构件进场卸货防变形工艺..... 29

1.5. 高原路段运输途中构件防雨防潮检查..... 31

2. 安装作业进度衔接..... 31

2.1. 现场基础验收与移交节点..... 31

2.2. 立柱框架定位与吊装时序..... 33

2.3. 拉索系统张拉作业流程..... 33

2.4. 卸货吊装防刮擦措施..... 34

3. 交付闭环时效管理..... 36

3.1. 关键工序工期预警机制..... 36

3.2. 剩余物资尾段配送管控..... 38

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）现场产生的剩余物资，我司建立以项目经理为..... 38

剩余物资清理清运..... 38

3.3. 竣工验收交付清单编制..... 39

(三)配送人员安排..... 43

1. 配送团队组织架构与配置..... 43

1.1. 项目经理岗位资质核查..... 43

1.2. 技术负责人职称认证..... 44

1.3. 施工五大员岗位证书核验..... 45

2. 高原特殊环境人员保障..... 46

2.1. 高原生理状态监控预案..... 46

2.2. 作业期间医疗保障配置..... 47

39c1...b62...7c19...1467ea55a4115-20261020211739423

2.3.季节性气候应急值守机制..... 49

2.4.配送人员高原健康准入核查..... 50

2.5.配送车辆高原适应性检查..... 53

(四)货物包装与防护措施..... 55

1.包装材料选型标准..... 55

1.1.Y型钢立柱防撞衬垫配置..... 55

1.2.钢丝绳卷盘防缠绕固封工艺..... 57

针对桑日县葡萄种植基地Y型葡萄架拉索系统，我司施工班组在立柱顶端、横梁端部及中间支撑点实施钢丝绳防缠..... 57

下料与穿引阶段，起重工配合安装工使用专用切割工具对钢丝绳进行定长切割，切口处采用细铁丝临时绑扎防止散..... 57

钢丝绳防缠绕固封作业..... 57

1.3.Y型架横梁包装强度要求..... 58

1.4.高原运输颠簸防护加固措施..... 59

1.5.高原运输构件防雨防潮专项检查..... 60

针对山南市桑日县高海拔、昼夜温差大及紫外线辐射强的气候特征，我司在Y型葡萄架钢结构构件（立柱、横梁、..... 61

钢结构构件防雨防潮检查..... 61

2.运输过程防护方案..... 62

2.1.构件吊装加固与绑扎规范..... 62

2.2.恶劣气候应急遮盖防护..... 63

针对桑日县高海拔地区强风、低温及突发冰雹等气象特征，我司将Y型葡萄架钢结构立柱、横梁、斜撑及钢丝绳拉..... 63

制作阶段防风防雨管控..... 63

钢结构构件加工场地采取硬化处理，已切割成型的钢管、角钢及焊接半成品实行分类堆放。遇雨雪或大风天气，作..... 63

恶劣天气防护措施..... 63

2.3.现场暂存抗风防震措施..... 64

2.4. 高原运输防雨防潮包装复核..... 65

2.5. 运输车辆防滑链配备标准..... 66

2.6. 构件进场外观质量初检流程..... 68

2.7. 现场卸货防碰撞堆码规范..... 69

3. 货物包装外观标识规范..... 70

4. 运输途中防雨防潮措施..... 72

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的钢结构构件，我司在运输环节实施严格的物..... 72

钢结构构件运输作业..... 73

5. 恶劣天气下的货物应急遮盖..... 75

(五)运输车辆配置..... 76

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场实施需求，我司依据山南市桑日县高原..... 76

钢结构构件运输作业..... 76

二、货物运输、存储方案及质量控制措施..... 78

(一)货物运输时间计划..... 78

1. 运输周期分段管控..... 78

1.1. 原料加工与工厂发运时间规划..... 78

1.2. 跨区长途干线物流运输时间安排..... 79

1.3. 县级落地最后配送节点时限设置..... 81

1.4. 运输途中货物防雨防潮覆盖操作规范..... 82

2. 关键节点时效保障..... 84

2.1. 原材料生产备料前置进度把控..... 84

2.2. 厂外仓储缓冲转运调度机制设计..... 85

2.3. 现场卸货交接窗口期预留方案..... 86

3. 极端环境风险应对..... 86

3.1. 高原气候对运输节奏的冲击预案..... 86

3.2. 交通路况突变下的时间冗余分配..... 88

3.3. 突发事件导致的交付顺延应急逻辑..... 89

39c1f6b62284119f146f7ea5e4115-20251020211739423

4. 物流全过程监测追踪..... 90

4.1. 装车发货初始时记录确认流程..... 90

4.2. 途中间隔点定位状态实时跟踪..... 91

4.3. 抵达终点交付签收时间闭环校验..... 91

4.4. 货物抵达桑日县现场卸货验收标准..... 92

(二)在途货物保管措施..... 93

1. 途停货物防护标准与操作指引..... 93

1.1. 关键结构件防潮除锈专项措施..... 93

1.2. 散装型材防雨遮蔽与隔离方法..... 95

1.3. 钢丝绳组件防锈密封保管手段..... 96

1.4. 高原长途运输途中防雨防潮临时遮盖规范..... 97

2. 特殊路段中途停靠安全保障机制..... 98

2.1. 高原气候突变环境下的临时驻停方案..... 98

2.2. 山区险路段强制暂停及避险措施..... 100

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装Y型葡萄架）现场地形复杂、高海拔气候多变的特点，我司..... 100

高原山区施工风险管控..... 100

2.3. 夜间行车途中安全定点停放策略..... 101

针对桑日县高原地区夜间气温骤降、风力较大及地质灾害易发路段较多的气候与地形特征，我司在Y型葡萄架钢结..... 102

夜间运输与停放管理..... 102

2.4. 高原长下坡路段制动热衰减风险下的强制冷却停靠规范..... 103

3. 在途滞留异常处置与质量复核流程..... 103

3.1. 非计划性停留状态下的快速质检程序..... 103

3.2. 紧急转移存储地点的应急调度指令..... 104

3.3. 受潮或受损部件现场修复技术规范..... 105

4. 运输途中防雨防潮遮蔽操作规范..... 106

39c1e2b6228491f1467eaaa4105-20261002173942 3

(三)现场仓储管理方案..... 108

1.现场临时用地征用与硬化规范..... 108

2.Y轴方向材料堆放区布局规划..... 109

3.Z轴方向垂直运输空间预留测算..... 110

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场实施需求，我司技术负责人联合施工员..... 110

构件运输装载计算..... 110

4.钢材防腐防潮存储防护..... 111

5.钢管组件离地垫高与隔离措施..... 112

6.钢丝绳组件密闭防潮保鲜手段..... 113

7.散装型材防雨遮蔽防腐蚀工艺..... 114

8.出入库核验登记管理规则..... 115

9.进场货物规格型号双人复核流程..... 117

10.领用单据现场签批与台账建立规范..... 119

11.剩余物资退库清点核对与封存要求..... 119

(四)运输存储应急方案..... 120

1.运输存储应急方案..... 120

1.1.交通事故及车辆损毁应急响应机制..... 120

1.2.恶劣天气对运输及仓储影响对策..... 121

1.3.货物受损及缺损现场处置流程..... 122

2.重大安全事故应急指挥调度预案..... 125

2.1.原材料供应中断替代采购保障措施..... 125

2.2.设备故障导致延迟的物流调度调整..... 126

2.3.运输途中货物防雨防潮专项措施..... 127

3.运输途中防雨防潮覆盖操作规范..... 129

4.到货卸货前的外观质量初检流程..... 131

(五)质量控制具体措施..... 132

1.Y轴水平结构防腐检验..... 132

3917f1e222247c99f146f7e55a115-20261020211739423

1.1.钢材构件除锈等级及表面粗糙度测定方案..... 132

1.2.Y型骨架组装阶段焊缝外观与无损检测流程..... 133

1.3.高强螺栓紧固力矩复测及终拧扭矩判定标准..... 135

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的钢结构连接节点，我司施工班组严格执行高..... 135

高强螺栓终拧与复测..... 135

2.Z轴受力组件安装质量管控..... 136

2.1.P型立杆垂直度偏差及平面位置精准校准方法..... 136

2.2.拉索体系张拉顺序优化及预拉力值监测策略..... 137

2.3.地脚锚栓露出长度校验及连接节点抗拔力复核..... 137

(六)产品包装及质保措施..... 138

1.产品包装规范措施..... 138

1.1.Y型骨架组件防刮擦护角封装工艺要求..... 138

1.2.高强度连接扣件独立分装与防潮保护措施..... 140

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）中高强度连接扣件的存储与防护需求，我司在..... 140

扣件包装存储运输..... 140

1.3.散装辅材及五金件多层防震缓冲包装设计..... 142

2.质保期服务实施策略..... 143

2.1.交付后主体结构稳定性定期巡检维护方案..... 143

2.2.Y型节点防腐层剥落及锈蚀点即时处理流程..... 144

2.3.拉索系统松动异响排查与紧固调节技术指引..... 145

2.4.Z轴立杆锚固基础沉降变形监测预警措施..... 146

3.货物抵达桑日县现场卸货交接流程..... 148

(七)二次污染防治措施..... 150

三、整体施工方案..... 152

(一)施工方案与技术措施..... 152

1.钢制构件除锈防锈及防腐处理工艺详述..... 152

2. 高精度预埋件定位放线与偏差调控..... 153

3. 立柱深基础开挖回填及混凝土现浇技术细节分析..... 154

4. 斜撑管桁架组焊拼接与焊接质量控制要点剖析..... 156

5. 高强度拉索张拉紧固与预应力调整机制研究..... 157

6. 成品保护措施与交叉作业协调方案探讨..... 158

7. 高原特殊环境下钢结构施工关键技术..... 160

针对桑日县高海拔、强紫外线及昼夜温差大的气候特征，我司在Y型葡萄架钢结构制作与安装全过程中，严格执行..... 160

钢结构安装作业..... 160

8. 高海拔地区低温焊接热输入控制与预热保温措施..... 161

9. 强风环境高空作业防风抗震临时支撑体系搭建说明..... 162

10. 紫外线辐射防护与漆膜耐老化性能提升技术方案阐述... 164

(二)安全管理体系与措施..... 167

1. 高原环境特种设备吊装风险专项防范技术部署流程说明解析..... 167

2. 高处作业安全带双挂点防坠器配套标准化操作规范指导说明..... 169

3. 极端恶劣气候预警联动机制下停工撤场组织预案措施指引剖析..... 170

4. 钢结构施工临时设施安全防护加固详述方案说明研究分析 171

5. 高空作业平台脚手架搭设验收标准及承载力校验计算论证说明..... 172

6. 施工现场临电三级配电两级漏电保护架构系统设置要求详解阐释..... 175

临时配电系统搭建..... 176

(三)劳动力投入计划..... 177

1. 人力资源配置与调度..... 177

1.1. 核心管理岗位专职投入保障..... 177

1.2. 钢结构安装技术工种调配计划..... 179

1.3. 特种作业持证人员进场规划..... 181

2. 劳动力动态管理与平衡..... 183

2.1.施工高峰期高峰人力预测分析..... 183

2.2.交叉作业时段多工种协同调度机制..... 184

2.3.农忙季节劳动力错峰调配预案..... 185

3.关键部位专项人员组织保障..... 187

3.1.Y型构架组装吊装专班部署..... 187

3.2.高强度索具张牵引索紧固作业人员安排..... 188

3.3.高海拔环境体力强度极限保障措施说明..... 189

3.4.钢结构安装班组每日岗前高原健康巡查机制..... 190

4.高原环境劳动力防暑防寒物资保障..... 191

5.农忙季节劳动力错峰调度预案..... 193

6.高原地区劳动力季节性进退场组织计划..... 194

(四)施工总平面布置..... 195

1.Y型葡萄架立体组装施工阶段平面布置..... 196

1.1.立柱吊装作业垂直运输覆盖区域划定原则..... 196

1.2.构件材料集中加工区与堆场选址及占地标准..... 197

1.3.场内临时用电线路铺设及消防设施点位布局..... 200

2.高海拔地区物资仓储及转运通道平面规划..... 202

2.1.主通道宽度设置与环形贯通道路结构方案..... 202

2.2.Y型构架地面拼装场地平整度及承载力要求..... 203

2.3.大型钢结构构件二次倒运节点平面标识设计..... 204

2.4.高海拔地区物资仓储防潮防雨设施配置标准..... 207

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场实施需求，我司在甲方指定地点（山南..... 207

钢结构构件仓储防护作业..... 207

2.5.高海拔地区物资仓储防雪压加固措施..... 209

(五)施工机械设备投入计划..... 212

1.机械设备选型优化及技术参数适配规划..... 212

1.1.大型吊装机械选型分析与作业半径测算依据..... 212

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场实施条件，我司技术负责人联合起重机..... 213

钢结构吊装作业..... 213

1.2.高强度螺栓连接专用装备配置清单明细分析..... 215

1.3.索具牵引张拉设备标定校准与精度控制验证..... 217

2.施工机械动态进退场组织调度与资源保障策划..... 218

2.1.高原环境特种设备进场物流运输路径及安全预案.. 218

2.2.核心机械故障应急处置响应机制及备用备件调配.. 221

2.3.闲置设备快速撤场运输安排及二次倒运节点控制.. 224

3.高原缺氧工况下机械动力衰减补偿措施..... 224

4.高原强风工况下Y型架吊装防风安全管控措施..... 226

附件一：拟投入本工程的主要施工设备表..... 227

(六)工程竣工保修措施..... 228

39c17fb622847c19f146f7ea55a4115-2026020217394234

一、 供货方案

（一）货源组织方案

1. 货源采购管理

1.1. 原辅材料供应商准入审核

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的钢结构工程特性，我司建立以项目经理为第一责任人、物资专员具体执行的供应商准入审核机制。审核范围严格限定于本项目工程量清单内的钢管、角钢、H型钢、连接板、高强螺栓及钢丝绳等原辅材料，不纳入基地内道路硬化、灌溉管网或景观绿化等非本标段涉及的物资。所有拟供方必须通过资质审查、业绩核实、样品抽检及现场考察四个环节，合格后方可列入《合格供应商名录》，作为后续采购与验收的依据。

资质合规性审查由物资专员牵头执行。审核重点核查供应商是否具备独立法人资格，营业执照经营范围须包含钢材加工或销售内容。针对高原施工环境对材料耐候性的特殊要求，重点查验其提供的钢材出厂合格证、材质证明书（MTC）及第三方检测报告。报告数据须覆盖屈服强度、抗拉强度、延伸率及冲击韧性指标，且检测批次需与供货批次对应。若供应商提供外文资料，物资专员须逐一对应翻译成中文并加盖供应商公章，确保技术条款无歧义。对于不具备相应生产能力的贸易型供应商，须额外提供上游钢厂的生产授权书或代理协议，严禁层层转包导致质量失控

业绩与履约能力核实由技术负责人配合执行。鉴于山南市桑日县地处高海拔地区，风荷载大、温差显著，我司优先筛选具有类似高原农业设施或钢结构项目供货经验的供应商。审核人员调取供应商近三年内完成的同类项目合同复印件及验收证明，重点核实其在极端气候条件下的供货稳定性。对于曾发生过严重质量违约或延期交付记录的供应商，实行一票否决制。同时，核查供应商的生产产能与本项目工期要求的匹配度，要求其提供主要原材料的储备计划及应急补货方案，确保在雨季或交通受限期间仍能按节点供货

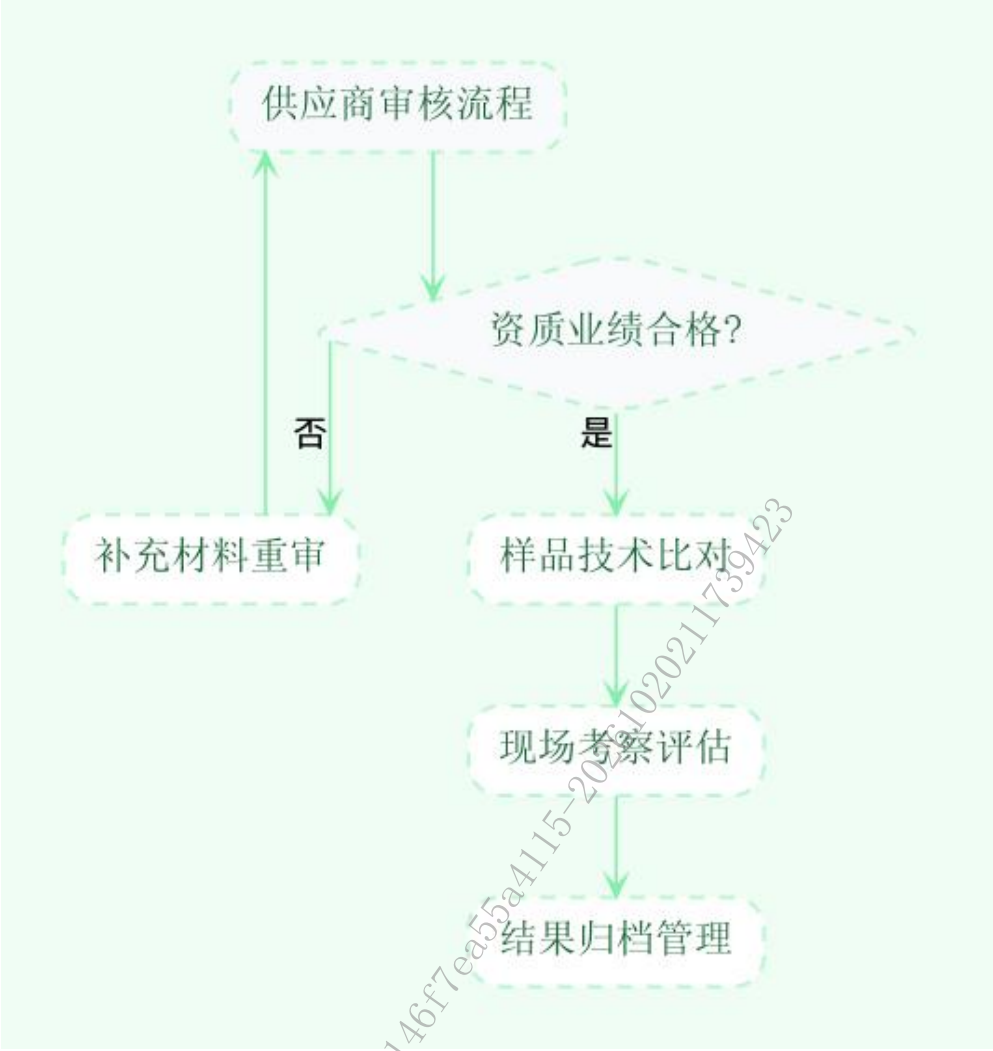
实物样品与技术指标比对由质检员执行。在正式批量供货前，供应商须提交代表性样品（包括型材截面、焊缝试件及钢丝绳段）。质检员依据设计图纸及技术规范，对样品的几何尺寸、表面涂层厚度、镀锌层重量进行实测。使用游标卡尺测量壁厚偏差，使用测厚仪检查防腐涂层均匀性，使用拉力计抽检钢丝绳破断拉力。实测数据与设计值不符或外观存在裂纹、锈蚀、变形的样品，直接判定为不合格，责令供应商限

期更换。样品确认签字后，封存备查，作为后续进场验收的实物基准

现场考察与生产能力评估由项目经理组织执行。审核小组深入供应商生产车间，实地查看下料、焊接、防腐处理等关键工序的设备状况与工艺纪律。重点检查数控切割机精度、自动焊机运行状态及喷砂除锈等级是否符合国家标准。考察过程中，同步询问供应商关于高原运输的包装加固措施，要求其展示构件在长途运输中的防变形支撑方案及防锈包装细节。对于发现生产线混乱、质检记录缺失或安全防护不到位的供应商，不予准入

审核结果归档与动态管理由资料员执行。审核通过后，物资专员将供应商的营业执照、资质证书、业绩证明、样品检验报告及考察记录整理成册，经项目经理审批后录入《合格供应商名录》。名录实行年度动态更新，每批次材料进场时，质检员须再次核对当批货物的质量证明文件原件，并与名录中的标准样品进行外观比对。发现货品存在质量问题或数量不足时，立即启动退换及补送方案，记录偏差值，当日完成整改，不影响现场安装进度。所有审核记录保存至项目竣工验收后备案，作为验收小组自行简易验收的依据之一，实现每一批次材料可追溯

39c17fb622847c19f146f7ea55a41[illegible]



1.2. Y型架主体钢材规格比对

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的钢结构工程特性，我司技术负责人牵头组织材料员、质检员及施工班组，对工程量清单及设计图纸要求的Y型架主要构件进行逐项规格比对。比对工作聚焦于立柱、横梁、斜撑及拉索系统的关键物理参数与力学性能，确保拟投入材料与高原环境下的耐候性、承载力要求完全匹配。

立柱与横梁主材规格核对。设计图纸要求Y型架立柱及主横梁采用Q235B材质热轧钢管或型钢。我司拟投入的现场加工用钢，其屈服强度不低于345MPa，抗拉强度在470-630MPa区间，材质证明书随货同行。针对山南市桑日县高海拔强紫外线及大温差气候，所有钢管壁厚公差控制在国家标准允许范围内，实测最小壁厚不小于设计名义厚度。质检员在构件进场时，使用游标卡尺对每批次立柱、横梁进行多点测量，记录实际壁厚数据；发现壁厚不足或表面存在严重锈蚀、裂纹的管材，立即隔离并启动退换流

程，严禁用于主体框架拼装

斜撑与连接节点用钢比对。斜撑构件主要承担风荷载下的侧向稳定性，设计要求采用角钢或小型钢管。我司选用国标等边角钢，边宽与厚度符合清单定额要求，材质同样为Q235B。对于高强螺栓连接副，我司采购符合现行国家标准的8.8级及以上产品，配套螺母、垫圈齐全。施工班组在安装前，由技术员核对螺栓规格型号与设计图纸一致，并使用扭矩扳手按规范力矩值进行初拧和终拧检查，记录扭矩值；扭矩偏差超过±10%的连接点，必须重新紧固直至达标

钢丝绳拉索系统规格验证。Y型架拉索系统采用镀锌高强度钢丝绳，设计要求破断拉力满足安全系数要求，钢丝直径及捻制结构符合农业设施通用标准。我司提供的钢丝绳具备出厂合格证及第三方检测报告，表面镀锌层均匀，无断丝、扭结现象。现场安装时，施工员使用测径仪抽检钢丝绳公称直径，误差控制在±0.5mm以内；同时检查绳端固封工艺，花篮螺栓调节灵活，锁紧销钉到位

Y型架主体钢材规格比对				
构件名称	招标/设计要求规格		拟用材料规格及执行标准	关键验收指标
	材质要求	尺寸及其他		
立柱/主横梁	Q235B材质	具体截面尺寸按图	Q235B热轧钢管/型钢，壁厚公差符合国标	屈服强度≥345MPa，壁厚实测值达标
	（同左）		抗拉强度在470-630MPa区间，材质证明书随货同行	实测最小壁厚不小于设计名义厚度
斜撑构件	Q235B角钢/钢管	尺寸按图	Q235B等边角钢，边宽与厚度符合清单定额要求	截面尺寸准确，无变形锈蚀
	（同左）		承担风荷载下的侧向稳定性	（同上）
拉索系统	镀锌钢丝绳	直径及强度按图	高强度镀锌钢丝绳，配套花篮螺栓	破断拉力达标，直径误差≤0.5mm
连接紧固	高强螺栓	等级按图	8.8级及以上螺栓副，含螺母垫圈	扭矩值符合规范，防松措施有效

35417fb622847c19f146f7655a41...2261020...

件				
合计说明	所有比对结果形成《钢材进场检验记录表》，由项目经理签字确认；若遇市场常规规格与设计略有差异但性能更优的情况，提前提交技术核定单，经甲方确认后替换使用。			

所有比对结果形成《钢材进场检验记录表》，由项目经理签字确认。若遇市场常规规格与设计略有差异但性能更优的情况，我司将提前提交技术核定单，经甲方确认后替换使用，确保不降低工程质量标准。通过上述严格的规格比对与进场检验，从源头保障Y型架主体结构的安全性与耐久性，适应桑日县当地复杂的野外作业环境。

1.3. 钢结构件定制化生产协同

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的工程量清单要求，我司在甲方指定地点（山南市桑日县）实施Y型架钢结构构件的制作与安装。本环节聚焦于钢结构件从原材料采购到成品出厂的全流程定制生产协同，确保立柱、横梁等核心构件符合设计图纸及《钢结构工程施工质量验收规范》标准。

1）生产厂家与加工基地配置

本项目Y型架主要构件（立柱、横梁、斜撑）由我司指定的钢结构加工基地进行定制化生产。该加工基地具备钢结构工程专业承包贰级及以上资质所需的设备条件与场地规模，位于交通便利区域，便于向山南市桑日县运输大型构件。加工基地配备龙门吊、数控切割机、自动焊接机器人及抛丸除锈设备，满足高原环境对构件防腐性能的严格要求。项目经理与技术负责人需定期核查加工基地的生产进度与质量记录，确保构件制作与现场安装工期紧密衔接。

2）原材料进场检验与管控

执行原材料进场检验，对钢管、角钢、钢丝绳等材料进行外观检查、规格核对及质保书查验。材料员在原材料入库前，依据设计图纸要求的材质等级（如Q235B或Q345B）和规格尺寸，逐根核对钢管壁厚、直径偏差及表面缺陷。对于有质保书的钢材，复印存档并加盖供应商公章；无质保书或质保书信息不全的材料，严禁入库用于本项目制作。质检员每周进行一次原材料库存盘点，重点检查防锈涂层完整性，发现锈蚀严重的材料立即隔离并通知采购部门退换。

3）钢结构件制作工艺流程

制定钢结构件制作工艺流程，包含下料、切割、钻孔、焊接、防腐处理环节，规定各工序操作规范与自检要求。

(1) 下料与切割：数控切割工依据排版图进行钢板和型材下料，切口平整度控制在允许偏差范围内，去除熔渣和毛刺。

(2) 钻孔：钻床操作工按图纸孔位进行钻孔，孔径偏差控制在±0.5mm以内，孔壁粗糙度符合要求，避免产生裂纹。

(3) 焊接：持证焊工按照焊接工艺评定参数进行施焊，焊缝外观无裂纹、未熔合、夹渣等缺陷，焊缝余高和宽度符合规范要求。关键节点经质检员复核，填写焊接记录表。

(4) 防腐处理：构件经抛丸除锈达到Sa2.5级后，喷涂底漆和面漆，涂层厚度使用测厚仪检测，每构件抽检不少于5点，平均值不低于设计厚度。

4）过程监控与成品标识

监控焊缝质量、构件几何尺寸偏差及防腐涂层厚度，每道工序完成后由班组自检并填写记录表，关键节点经质检员复核。施工员每日巡查加工车间，核对构件编号与设计图纸的一致性，防止错装漏装。对制作完成的Y型架组件进行分类堆放、防锈防护，粘贴包含构件编号、安装位置等信息的标识牌。标识牌采用防水耐候材料，内容清晰可辨，便于现场施工人员快速识别和吊装。

5）出厂检验与交付准备

Y型钢立柱、横梁等核心模块在出厂前，由质检员进行最终检验。检验内容包括构件外形尺寸、焊缝外观、涂层厚度及标识完整性。检验合格后，出具产品合格证和质量证明文件，随货同行。包装措施针对高原运输特点，对构件棱角处加装防撞衬垫，防止运输途中磕碰损伤涂层。装车时，构件摆放整齐，绑扎牢固，防止滚动和滑动。材料员清点发货清单，确保发货数量与送货单一致，并办理交接手续。

6）协同管理与质量控制

建立生产与安装的协同管理机制，技术负责人负责协调加工基地与施工现场的技术对接，及时解决图纸疑问和技术变更。项目经理每周召开生产协调会，通报构件制作进度和现场安装需求，调整生产计划以匹配现场施工进度。对于特殊构件或非标件，提前安排试制和检验，确保批量生产质量稳定。所有生产记录、检验报告、合格证等资料整理归档，作为竣工验收的依据。通过严格的定制化生产协同，保障Y型葡萄架钢结构构件的质量和安全，为基地改造提升项目提供可靠的硬件基础。

1.4. 钢结构构件装车加固规范

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的货物供货环节，我司制定并执行严格的《钢结构构件装车加固规范》。本规范旨在确保立柱、横梁、斜撑等Y型葡萄架钢结构构件在从仓库至甲方指定地点（山南市桑日县）的运输过程中，不发生位移、变形、涂层破损或结构损伤。所有装车作业由专职安全员现场指挥，起重工配合操作，班组长全程监督，严格执行“先检查、后装载、再加固、终复核”的作业流程，确保每一批次货物符合高原复杂路况下的运输安全要求。



钢结构构件装车加固作业

1）车辆状况检查与车厢清理

专职安全员在每辆货车进入装车区域前，必须对车辆进行强制性技术检查。检查内容包括：车厢底板平整度、侧板及尾板锁扣完好性、轮胎气压及磨损情况、制动系统灵敏度以及灯光信号有效性。对于平板运输车，重点检查底板是否有尖锐突起、锈蚀穿孔或油污残留；对于栏板车，检查栏板高度是否满足装载需求且无断裂风险。检查合格后，由装卸班组使用扫帚和铁锹清理车厢底板及角落的杂物、石子、泥土及积水，确保装载面清洁干燥。若发现车厢底板存在可能划伤构件涂层的缺陷，必须在铺设防滑垫木前进行临时修补或覆盖防护材料。车辆检查记录需填入《运输车辆进场验收单》，由专职安全员签字确认后方可开始作业。

2）构件分类码放与底层防护

Y型葡萄架钢结构构件按规格、长度及重量进行分类码放，严禁混装导致受力不均。立柱、横梁等主要受力构件按长度方向平行排列，短构件置于长构件上方或内侧，确保重心稳定。钢管、角钢等细长构件采用平铺方式，层数严格控制，单层堆放不超过规定层数，防止下层构件因受压过大产生塑性变形。每层构件之间必须铺设厚度不小于50mm的木方或专用橡胶垫块作为隔离层，木方间距控制在800mm-1000mm之间，确保构件受力点均匀分布，避免直接接触金属车厢底板造成磕碰或锈蚀。对于带有防腐涂层的构件，接触面必须额外包裹软质保护材料，防止运输震动导致涂层剥落。装卸过程中，起重工操作吊车或叉车时，吊具与构件接触部位必须加装尼龙吊带或橡胶护角，严禁钢丝绳直接捆绑构件本体，实行“轻拿轻放”，禁止抛掷、翻滚或剧烈撞击

。

3）多点捆绑与加固实施

装载完成后，由专职安全员指导绑扎班组进行加固作业。选用直径不小于6mm的高强度镀锌钢丝绳及配套紧线器、钢丝绳夹进行固定。对于长度超过3米的长构件，采用“井”字形或多点交叉捆绑法，每根构件至少设置2-3个捆绑点，确保受力均匀。紧线器收紧力度以钢丝绳无明显松弛、构件无微小位移为准，但不得过度收紧导致构件局部凹陷或涂层压痕。钢丝绳与构件棱角接触处，必须加垫半圆管形护角或厚帆布条，防止锐角切割钢丝绳。对于易滚动的圆形截面构件，在两侧必须设置三角木楔塞紧，并用钢丝绳将木楔与车厢底板牢固连接，形成双重防移措施。所有加固绳索的末端必须打结固定或使用专用卡扣锁死，防止行驶中松脱。加固作业完成后，由班组长逐项检查捆绑牢固度、垫木位置及车辆外观，确认无误后填写《钢结构构件装车加固记录表》，详细记录车牌号、装载数量、加固方式、检查时间及责任人，签字确认后车辆方可离场。

4）高原环境适应性复核

鉴于桑日县地处高原，温差大、风速高、路况复杂，装车加固方案特别增加抗震与防风复核环节。专职安全员在发车前，模拟车辆急刹车及转弯工况，对关键受力点进行手动摇晃测试，确认构件无松动迹象。对于超长构件，额外增加中间支撑架或拉索，防止因路面颠簸产生的纵向冲击导致构件弯曲。雨天或大风天气停止装车作业，已装载车辆必须加盖防水篷布，并使用额外绳索将篷布与车厢骨架固定，防止风雨侵入导致构件受潮生锈。每次发车前，驾驶员与专职安全员共同签署《货物发运安全检查表》，确认加固状态符合规范，方可启动引擎。通过上述标准化、可视化的装车加固流程，我司确保Y型葡萄架钢结构构件以最佳状态抵达施工现场，为后续安装质量奠定坚实基础。

2. 物流运输调度保障

2.1. 高原地区专用车辆配备标准

针对山南市桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场实施需求，我司结合高海拔、低温及复杂地形特征，制定专用车辆配备与运行管理方案。本方案严格遵循招标文件要求，确保钢结构构件从工厂至甲方指定地点（山南市桑日县）的全程运输安全与时效，满足高原环境下的作业强度与安全规范。

1）运输车辆类型及高原性能适配

本项目主要运输对象为Y型葡萄架的钢立柱、横梁、斜撑及钢丝绳等重型钢结构构件，单件重量大、长度长，且需配合现场吊装作业。为此，我司配置低平板半挂车作为核心运输工具，并配备随车吊或汽车吊作为辅助作业车辆。

(1)低平板半挂车高原适应性配置

低平板半挂车具备低重心、宽货台的特点，有效降低侧翻风险，适应高原山区坡道行驶。针对桑日县平均海拔3700米以上的地理环境，所有运输车辆均经过高原适应性改装与检测：

- **动力系统**：发动机采用涡轮增压技术，补偿进气量不足，确保在空气稀薄环境下动力输出不衰减，额定功率满足满载爬坡需求；冷却系统增加散热面积，防止高温开锅；燃油供给系统加装油水分离器，保障柴油在低温下的流动性。
- **轮胎配置**：选用高原专用耐磨胎，胎面花纹深度大于8毫米，具备抗寒橡胶配方，防止低温脆裂，增强抓地力。
- **制动系统**：采用气压助力盘式制动器，响应时间小于0.6秒；在长下坡路段配备淋水降温装置或排气制动辅助，确保持续制动效能稳定，防止热衰退。

(2)起重辅助设备性能参数

随车吊或汽车吊用于构件卸货及现场短距离移位，关键部件参数如下：

- **结构材料**：起重臂采用高强度合金钢材，减轻自重同时保证刚度。
- **液压系统**：密封件耐低温，确保在-10℃环境下无渗漏、动作平稳。
- **安全保护**：起升机构配备过载保护器，当载荷超过额定起重量90%时自动报警，超过110%时切断上升电源，防止超载事故。
- **支腿设计**：采用H型全伸式结构，接地比压小，适应基地内非硬化地面或松软土基；支腿油缸设有液压锁，防止意外回落，确保吊装稳定性。

2）车辆进场前检查与维保措施

为确保车辆处于适航状态，我司建立“每日出车前检查+定期强制维保”的双重管控机制。由专职驾驶员执行日常检查，机修工负责定期维保，项目经理监督执行情况。

(1)每日出车前例行检查

驾驶员对车辆进行重点核查，填写《车辆每日出车前检查记录表》，发现异常立即报修，严禁带病上路：

- **制动系统**：气压是否达到规定值（通常不低于0.6MPa）。
- **灯光系统**：近光灯、远光灯、转向灯、刹车灯、示廓灯是否完好。
- **转向系统**：自由转动量是否在规定范围内（通常不大于15度）。
- **其他项**：油路是否存在泄漏，轮胎气压及磨损情况是否正常。

(2)**定期强制维保**

每周进行一次全面维保，由专业机修团队执行，形成《车辆定期维护保养台账》，由技术负责人签字确认：

- **发动机保养**：更换或清理机油、滤芯、空气滤芯，检查传动皮带张紧度。
- **底盘润滑**：润滑底盘各铰接点，检查悬挂系统紧固情况。
- **防腐处理**：针对高原强紫外线环境，车身漆面及金属结构件每两个月进行一次防锈处理，延长使用寿命。

3）高原行驶安全管控方案

桑日县山区道路弯多坡陡，气候多变，我司制定严格的行车安全规范，确保运输过程零事故。

(1)**人员资质与培训**

驾驶员须持有相应准驾车型驾驶证及从业资格证，具备3年以上高原驾驶经验。每年接受不少于2次高原驾驶专项安全教育，内容包括防滑链使用、冰雪路面起步、陡坡缓降技巧及突发天气应对。

(2)**限速与行车规范**

严格执行分级限速规定：

- 高速公路：不超过80公里/小时。
- 山区国道：不超过40公里/小时。
- 基地内部道路：不超过15公里/小时。

夜间行车关闭远光灯，避免眩目引发事故。

(3)**应急物资与恶劣天气应对**

随车配备防滑链、三角警示牌、灭火器、急救包及应急通讯设备。遇大风、暴雨、冰雹等恶劣天气，立即停止行驶，将车辆停放在安全地带，并采取加固措施防止货物移位，待天气好转后再恢复运输。

4）车辆调度与应急保障机制

项目部设立车辆调度专员，统一指挥车辆进出场及路线规划，建立高效的应急响

应体系。

(1)**调度管理**

根据施工进度计划，提前24小时下达用车指令，协调工厂发货与现场接收时间，减少车辆等待时间，提高周转效率。

(2)**备用车辆调配预案**

建立备用车辆资源池，若主用车辆发生故障，调度专员在30分钟内调配备用车辆赶赴现场，确保施工连续性不受影响。

(3)**故障分级响应**

实行故障报修分级处理机制，所有故障处理过程记录于《车辆故障处理登记表》：

- **一般故障**（如轮胎扎钉、灯泡损坏）：现场修复，耗时不超过2小时。
- **重大故障**（如发动机故障、制动失灵）：拖车回厂维修，同时启动备用车辆替代，确保不影响关键工序进度。

分析故障原因并制定预防措施，避免同类问题重复发生。

2.2. 构件包装防护措施规范

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的钢结构构件特性，我司在工厂车间及现场暂存环节建立严格的包装防护体系。Y型葡萄架主要构件包括钢管立柱、角钢横梁、斜撑及钢丝绳拉索，这些构件表面均经过防腐处理，高原运输过程中的颠簸、风吹日晒及装卸碰撞极易导致涂层划伤、边缘变形或镀锌层受损。为此，我司制定以下具体包装与防护措施，确保构件以完好状态交付至甲方指定地点（山南市桑日县）。



钢结构构件包装防护

钢管与角钢构件的捆扎防护

钢管立柱与角钢横梁采用多层复合包装方式。首先，在构件接触面铺设厚度不小于5mm的橡胶垫或高密度聚乙烯泡沫条，重点保护角钢折弯处及钢管焊接节点，防止硬物直接接触造成漆面破损。其次，使用高强度聚酯打包带进行十字交叉捆扎，每根钢管或每组角钢捆扎点不少于3处，间距均匀分布，避免局部受力过大导致构件弯曲。对

于长度超过6米的长构件，增加中间支撑木方，防止运输途中因自重产生挠度变形。包装完成后，由质检员对涂层完整性进行目视检查，确认无划痕、无脱落后方可入库。

连接螺栓与小件密封管理

所有连接螺栓、螺母、垫片及高强螺栓等小件，统一采用加厚PE密封袋分装。按安装单元将一套配件装入一个密封袋，袋口热封并粘贴防水标签，注明构件编号、规格型号及数量。密封袋固定于对应的主构件旁，使用尼龙扎带捆绑牢固，防止散落丢失。对于易锈蚀的铁质螺栓，额外包裹防锈纸并放入干燥剂包。出库前，库管员核对《螺栓配套清单》，确保实物与标签一致，密封袋无破损。

钢丝绳卷盘防缠绕与固封

钢丝绳拉索采用木质卷盘存放，卷盘底部设置防滑木楔，防止滚动。外层缠绕双层防雨塑料薄膜，并用胶带封口，防止雨水渗入导致镀锌层氧化。钢丝绳端头使用专用封扎扣进行机械锁紧，防止松散脱股。卷盘侧面张贴醒目的“防潮”、“轻放”标识。装卸时，严禁直接吊装钢丝绳本体，必须使用卷盘轴孔穿入吊杆起吊，避免外力挤压导致卷盘变形或绳体散乱。

运输车辆装载与隔离措施

运输车辆车厢底部全面铺设草垫或木板，形成柔性缓冲层。构件装车时，按“重下轻上、长下短上”原则分层码放。层间放置方木作为隔离垫，方木间距不大于1.5米，确保构件悬空部分得到支撑。不同规格构件之间用废旧轮胎皮或橡胶板隔开，防止金属间直接碰撞。装车后，使用钢丝绳紧固器将构件与车厢底板锚点拉紧，每层构件至少设置2道横向紧固带，防止急刹车或转弯时构件移位。车顶覆盖防雨篷布，四周用绳索固定，适应高原多变天气。

现场存储区环境与日常巡查

在甲方指定地点划定专用堆放区，地面平整夯实，周边开挖排水沟，防止积水浸泡。堆放区铺设防潮垫层，严禁构件直接接触泥土。露天存放时，顶部覆盖防雨篷布，四周留出通风空间，避免闷热潮湿加速腐蚀。每周由安全员组织一次包装完整性检查，重点查看篷布是否破损、捆扎带是否松动、密封袋是否漏气。发现包装破损，立即修补或更换；发现构件锈蚀，及时除锈补漆并记录。

进场验收与责任追溯

构件到达现场后，项目经理组织技术负责人、施工员及监理共同验收。对照发货单，逐车清点构件数量、规格及外观质量。重点检查包装有无撕裂、构件有无变形、

涂层有无大面积脱落。填写《构件包装防护检查表》，记录每批次构件的包装状态、验收结论及双方签字。对于包装严重损坏导致构件受损的，当场拒收并要求供应商退换。验收合格后，办理入库手续，进入后续安装工序。

2.3. 运输路径优化与时效管控

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的钢结构构件运输需求，我司结合山南市桑日县高原地形特征及甲方指定地点的具体位置，制定详细的运输路线图及预计耗时方案。起点设定为钢结构构件加工制作地，终点锁定为山南市桑日县甲方指定地点。路线规划避开极端险峻路段，选择常规且路况稳定的主干道进行连接，确保重型运输车辆通行安全。

绘制从产地到桑日县现场的详细运输路线图及预计耗时。由物流专员负责路线勘察，利用地图软件及当地交通部门公开信息，规划出包含国道、省道及进场便道的完整路径。预计总耗时根据车辆平均时速及中途休息、检查频次进行测算，预留高原气候导致的减速缓冲时间。路线图上明确标注关键节点：出发装车区、中途停靠检查点、进入桑日县界点、抵达甲方指定卸货区。每个节点记录预计到达时刻与离开时刻，形成《运输轨迹记录表》。若遇道路施工或交通管制，现场调度员立即启动备用路线，并通知项目经理调整后续工序计划

制定货物装载与固定措施。针对钢管、角钢、钢丝绳等Y型葡萄架构件形态，装卸工在装车前检查车厢底板平整度及防滑垫铺设情况。规定装车堆码方式：长条形构件平行放置，层间加垫木方防止摩擦损伤；钢丝绳卷盘直立放置并用楔形块固定。使用专用绑带或绳索对构件进行多点捆绑固定，重点加固立柱底部与横梁端部，防止运输途中移位、碰撞变形。每辆车配备两名押运人员，随车跟进监控车辆行驶状态，每隔两小时停车检查一次绑带松紧度及构件外观完整性，发现松动立即重新紧固，并在《运输巡检记录表》中签字确认

实施运输过程管控与到货验收。到达现场后，配合现场管理人员进行卸货作业。材料员依据发货清单核对构件数量、品牌型号规格及外观质量，重点检查是否有因颠簸导致的漆面剥落或结构变形。安装员协助吊车将构件移至暂存区，避免直接落地造成磕碰。验收过程中，若发现构件在运输中发生变形、损伤或数量短缺，立即拍照记录并上报项目经理。启动退换及补送方案，联系加工厂重新制作或补充发货，确保不影响后续安装进度。所有验收数据录入《构件进场验收台账》，作为结算与质保依据

建立到货异常处理机制。针对高原地区可能出现的突发天气或道路中断情况，我

司设立应急联络专线。一旦运输延误超过预定时间20%，现场施工员立即调整当日吊装计划，优先进行非依赖该批次构件的基础清理或测量放线工作。同时，售后客服人员在电商平台后台同步更新物流状态，向甲方通报最新预计到达时间，保持信息透明。对于确认为运输责任造成的损坏，我司承诺无条件免费更换，并承担由此产生的检测费、劳务费等费用，严格按照《西藏自治区政府采购履约验收管理办法》及相关规范和标准的要求进行验收整改

2.4. 构件出厂前尺寸复核

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的钢结构构件，我司在工厂加工完成阶段实施严格的尺寸复核程序。该环节由质检员主导，生产班组长配合，依据经审批的施工图纸、技术协议及《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205中关于构件外形尺寸的允许偏差要求执行。复核对象涵盖所有Y型葡萄架钢结构构件，包括立柱、横梁、斜撑、拉索连接件等关键受力部件。通过逐项实测与记录，确保出厂构件几何尺寸符合设计要求，为后续运输及现场安装提供合格实体。

复核工具配置与校准

质检员在作业前准备常规测量仪器，包括钢卷尺、游标卡尺、焊缝检测尺、直角尺及塞尺。所有量具在使用前进行外观检查，确认刻度清晰、无损坏、无锈蚀。钢卷尺需核对出厂合格证，确保量程满足构件长度需求；游标卡尺用于测量管材壁厚及板厚，精度不低于0.02mm；焊缝检测尺用于辅助判断节点板角度及焊缝余高。量具存放于专用工具箱内，避免磕碰变形。每日开工前，质检员对常用量具进行零点校验，发现异常立即停用并更换备用器具。严禁使用数字化或高精度非现场必需设备，仅采用招标文件明确范围内的常规手动测量工具，保证数据读取直观、可追溯。

立柱与横梁主材尺寸复核

质检员对每根立柱和横梁进行全长、截面尺寸及直线度检查。使用钢卷尺沿构件轴线方向测量总长度，记录实测值与设计值偏差。对于H型钢或方管类立柱，使用游标卡尺在构件两端及中部各取一点，测量翼缘宽度、腹板厚度及管壁厚度，每点测量两次取平均值，确保壁厚符合设计公差。横梁的跨度尺寸同样采用钢卷尺全幅测量，重点核查端部切口平整度及孔位中心距。质检员填写《构件出厂尺寸复核记录表》，详细记录每根构件的编号、规格、实测长度、宽度、厚度及偏差量。若发现局部弯曲超过规范允许值，标记缺陷位置，通知生产班组进行校正处理。

斜撑与连接件细节复核

斜撑构件长度较短，质检员重点复核其下料长度及端部坡口角度。使用钢卷尺测量斜撑净长，误差控制在±2mm以内。对于带螺栓孔的连接板，质检员使用钢直尺和样板比对孔距及孔径。先测量相邻两孔中心距，再测量对角线长度，计算对角线差，确保矩形框体方正。对于拉索连接件，重点检查耳板厚度及销孔直径，使用游标卡尺测量耳板厚度，确保与拉索端头匹配。质检员对每个连接件进行独立编号登记，记录实测孔径与设计孔径差异。若孔位偏差导致无法穿入标准螺栓，立即标识隔离，退回机加工区重新钻孔，严禁现场扩孔或强行装配。

焊缝外观与节点尺寸关联检查

虽然焊缝内部质量由无损检测负责，但质检员在尺寸复核阶段同步检查焊缝外观对构件几何尺寸的影响。使用焊缝检测尺测量角焊缝焊脚尺寸，确保符合设计图纸要求的焊脚高度。检查焊缝余高是否过高导致构件整体尺寸超差，特别是节点板与母材熔合处。若发现焊缝成型不良、咬边深度超标或气孔密集，质检员在记录表中备注“焊缝缺陷”，并通知焊工进行修补。修补完成后，重新进行尺寸复核，直至焊缝外观及周围构件尺寸均满足规范要求。此步骤旨在防止因焊接变形导致的构件扭曲，确保Y型架组装后的空间形态准确。

偏差判定与不合格品处置

质检员将实测数据与《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205规定的允许偏差范围进行对比。对于长度、宽度、厚度、孔距等关键尺寸，若实测值在允许偏差范围内，质检员签字确认，贴上“合格”标签，进入下一道包装工序。若发现任何一项指标超出允许偏差，质检员立即在该构件显著位置悬挂“不合格”红色标识牌，并将该构件移至隔离区，防止误发运。隔离区内建立不合格品台账，记录构件编号、缺陷类型、超差数值及责任班组。生产班组长根据台账组织返修，如切割调整长度、火焰校正弯曲、补焊修复缺陷等。返修完成后，质检员重新对该构件进行全面尺寸复核，只有二次复核合格后，方可移除标识牌，转为合格品管理。

记录归档与出厂放行

所有复核过程形成的《构件出厂尺寸复核记录表》由质检员整理汇总，一式两份。一份随货同行，作为现场验收的依据；另一份存入公司质量档案，保存期限不少于工程质保期。记录表包含构件名称、图号、数量、实测数据、偏差分析、处理结果及检验员签名。质检员在每日下班前核对当日复核数量与入库数量，确保账物相符。对于合格批次，质检员出具《构件出厂合格证》，注明执行标准、检验结论及放行日期

。货物装车前，质检员再次抽查外包装标识，确保构件名称、数量与合格证一致。只有具备完整复核记录、合格证及合格标识的构件，才允许装车发往山南市桑日县项目现场。

2.5. 运输途中防雨遮盖检查

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的钢结构构件及辅材，我司在长途运输环节实施严格的防雨遮盖检查机制。高原地区气候多变，突发性降雨与强风并存，Y型葡萄架的立柱、横梁、斜撑等钢构件若受潮锈蚀，将直接影响后续安装质量与结构安全。为此，我司制定并执行《运输途中防雨遮盖检查表》，由运输司机负责全程动态监控，押运员或现场接收人员负责关键节点复核，确保货物从出厂至卸货前的物理状态符合验收标准。

发车前基础检查与防潮垫层铺设

运输司机在装车完毕后、车辆驶离厂区前，执行首次防雨遮盖检查。重点核查车厢底部是否已铺设厚度不小于5mm的防潮垫层（如橡胶垫或专用木方），严禁钢构件直接接触潮湿车板。检查防潮垫层的连续性，确保无断裂、无缺失，覆盖整个车厢底板。随后，使用防水篷布对货物进行全覆盖包裹，篷布材质选用加厚PE涂塑布，接缝处采用双层重叠搭接，搭接宽度不小于20cm。司机需手动拉扯篷布边缘，确认其完全覆盖货物轮廓，无裸露区域。检查完成后，司机在《运输途中防雨遮盖检查表》中记录发车时间、起始地点、天气状况及篷布型号，并签字确认。

中途休息点动态巡查与简易遮盖加固

长途运输过程中，每行驶200公里或进入服务区休息时，押运员配合司机执行中途检查。针对高原大风导致篷布移位的风险，重点检查篷布绑扎牢固度。使用高强度尼龙绑带对篷布四角及中部进行“井”字形固定，绑带间距不大于3米，打结处加装防滑扣。若发现篷布松动、破损或货物淋雨痕迹，立即停止运输，在现场进行整改：更换破损篷布，重新加固绑带，直至检查合格后方可继续行驶。对于临时停车超过4小时的休息点，若遇降雨预警，押运员需在车厢周围增设简易支撑杆，撑起篷布形成排水坡度，防止积水浸泡货物。每次检查后，押运员在检查表中补充记录休息点位置、停留时长、绑扎调整情况及天气变化，双方签字留存。

抵达桑日县项目现场卸货前最终复核

车辆抵达甲方指定地点（山南市桑日县）后，卸货前执行最终防雨遮盖检查。现场接收人员会同司机打开篷布一角，抽取内部钢构件进行外观抽检。重点检查构件表

面是否有水渍、锈斑或包装破损。若发现任何受潮迹象，立即隔离该批次货物，通知技术负责人进行现场评估，必要时启动退换货流程。确认货物干燥无损后，全面拆除篷布，清点货物清单、品牌型号规格数量及外观质量。所有检查记录需整理归档，作为后续验收及质量追溯依据。验收组织形式采用自行简易验收或验收小组验收，验收内容涵盖货物清单、技术性能指标、运行状况及安装调试准备情况，项目验收发生的检测费、劳务费等费用由中标供应商承担。

异常情况应急处理与责任追溯

若运输途中遭遇极端天气导致篷布大面积损毁且无法现场修复，司机应立即向项目经理汇报，启动应急预案。项目部协调就近仓库暂存货物或安排专车转运，确保货物不滞留野外过夜。所有异常处理过程均需拍照留存，并在检查表中详细记录事件原因、处理措施及责任人。通过建立完整的检查台账，实现从发车到卸货的全程可追溯管理，杜绝因运输不当导致的货物损坏风险，保障Y型葡萄架钢结构构件以最佳状态交付安装。

2.6. 现场卸货堆码分层规范

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的钢结构构件及辅材，我司在山南市桑日县甲方指定地点设立专用物资存储区，执行严格的卸货、分类堆放与分层管理流程。该区域设置硬质围挡或警戒线进行物理隔离，非作业人员禁止进入，由专职安全员负责日常巡查与准入管控。

划定专用存放区域并实施物理隔离

项目经理组织施工班组在甲方指定场地内选取地势较高、排水通畅且地基坚实的区域作为Y型葡萄架钢结构构件（立柱、横梁、斜撑）及辅材（拉索、紧固件）的专用存放区。使用钢管搭设临时围挡或拉设警戒线，明确标识“材料堆放区”及“严禁烟火”，防止无关人员误入造成构件损伤或安全隐患。地面提前进行平整夯实处理，确保满足高原地区地基承载力要求，避免因地基沉降导致堆体倾斜。

执行进场验收与不合格品隔离

货物抵达现场后，由项目经理牵头，联合技术负责人、质检员及仓库保管员组成验收小组，对照工程量清单逐项核对品牌、型号、规格及数量。重点检查外观质量，确认无锈蚀、无变形、无破损，核查质量证明文件是否齐全。填写《物资进场验收记录表》，记录每批次构件的生产日期、炉批号及外观状况。对于发现的质量问题货品或数量不足的货品，立即在现场进行标识并隔离至专门的不合格品暂存区，启动退换

补送流程，严禁将不合格品混入合格品堆码区。

实施分类堆放与垫木分层平放

针对不同构件特性，执行分类堆放标准。钢管类立柱与横梁采用垫木分层平放，垫木材质选用干燥木材，厚度不小于50mm，位置严格对应构件受力点，通常每隔2-3米设置一道垫木，层间加设防滑垫以防止滑动。角钢类构件捆扎后直立放置于专用支架上，或平放于垫木之上，确保重心稳定。钢丝绳等柔性材料采取悬挂或盘绕方式存放，避免挤压变形。每层构件之间必须铺设防潮垫层，防止钢材表面直接接触地面或下层构件产生电化学腐蚀。

控制堆码高度与稳定性

依据构件长度、重量及现场地面条件确定单层堆码上限，严禁超高堆叠。一般钢管类构件堆码高度不超过1.5米，角钢类不超过1.2米，具体高度根据实际构件尺寸调整，确保堆体稳固。底层垫木找平夯实，定期检查垫木稳固性，特别是在高原大风天气前，需对堆体进行加固处理，如增加缆风绳固定或使用沙袋压脚。预留不少于1米的检查通道，用于清点物资、防潮通风及应急疏散，通道内不得堆放任何杂物。

执行高原环境防护与日常巡查

考虑到桑日县高原气候多变、突发性强风及降雨频繁的特点，所有露天堆放的钢结构构件必须覆盖防雨篷布，防止雨水侵蚀导致钢材生锈。篷布边缘需用绳索牢固绑扎，防止被大风吹开。每日由仓库保管员对堆码状态进行巡查，重点检查垫木是否有下沉、倾斜，篷布覆盖是否严密，发现异常立即整改，并记录于《现场安全文明施工日志》。在大风预警发布后，增加巡查频次，必要时对易受风力影响的轻质辅材进行二次加固或入库保存。

建立台账管理与追溯机制

仓库保管员负责建立详细的物资进出库台账，记录每件构件的入库时间、位置、数量及去向。出库时，由施工班组领料人签字确认，确保账物相符。每月进行一次全面盘点，核对库存数量与工程进度匹配情况，及时调整采购与供货计划。通过规范的台账管理，实现物资流向的可追溯性，为后续的安装施工提供准确的数据支持。

3. 仓储分发协调控制

3.1. 桑日县现场仓库选址规划

针对山南市桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的钢结构

构件存储与加工需求，我司项目部结合高原地形特征及甲方指定地点实际条件，开展现场仓库选址与平面布局工作。选址工作由项目经理牵头，技术负责人配合，依据设计图纸坐标及现场踏勘数据确定最终位置。

1）选址原则与运输路线规划

仓库选址严格遵循地势较高、排水通畅、远离洪涝隐患的原则。我司测量人员使用水准仪对甲方指定地点进行高程复核，选定区域地面标高高于当地历史最高积水线0.5米以上，确保雨季不积水。场地周边需满足大型运输车辆进出需求，转弯半径不小于12米，满足载重货车及平板运输车的通行要求。

从产地至桑日县现场的运输路线规划如下：

(1) 起点为钢结构构件加工厂，经国道G318或省道S20X进入桑日县境内。

(2) 途经路段重点排查桥梁限载及弯道视距，提前通知司机控制车速。

(3) 抵达甲方指定地点后，沿临时施工便道行驶至仓库选址区域。

预计单程耗时根据路况在4-6小时之间，具体以实际交通状况为准。运输过程中，构件采用专用支架固定，防止颠簸导致变形。

2）货物堆放平面图与功能分区

结合现场场地条件，我司绘制货物堆放平面图，将仓库区域划分为材料存储区、加工制作区及成品堆放区三个核心板块，各区域之间设置宽度不小于3米的消防通道，确保车辆通行及应急疏散。

(1)**材料存储区**：用于存放钢管、角钢、钢丝绳等原材料。该区域地面进行硬化处理，铺设厚度不小于10厘米的混凝土层，或在土质地面铺设钢板以防受潮锈蚀。钢材堆放高度不超过1.5米，底层垫高20厘米，顶部覆盖防雨布。

(2)**加工制作区**：设置切割、焊接作业点。该区域配备移动式焊机及切割机，地面平整无杂物，严禁堆放易燃物品。焊接作业区设置防火隔离带，配备足量灭火器。

(3)**成品堆放区**：用于存放已制作完成的Y型架立柱、横梁及斜撑。成品按规格分类码放，标识清晰，避免混料。堆放时采取防变形措施，必要时增加临时支撑。

3）现场防护与管理流程

针对高原气候特点，仓库搭建防雨防晒棚架，配备足量防雨布覆盖裸露钢材。设立围挡或警戒线，实行封闭管理，防止无关人员进入。物资出入库执行“先进先出”原则，建立进场验收台账，核对货物清单、品牌型号规格数量及外观质量。每日作业结束后，清理现场废料，保持场地整洁。用电线路规范敷设并加装漏电保护器，遵守

山南市桑日县属地环保要求，控制扬尘与噪音。

3.2. 进货物资检验与分类存储

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的物资管理需求，我司在甲方指定地点（山南市桑日县）设立专用材料堆场与仓库，由物资员牵头执行进场验收与分类存储作业。所有进入现场的Y型架钢结构构件、连接件及辅材，均须严格遵循《西藏自治区政府采购履约验收管理办法》及现行国家钢结构工程施工质量验收标准进行检验，确保入库物资符合设计图纸与技术规范。

进场外观与尺寸复核。材料运输车辆抵达现场后，施工班组配合质检员对钢管、角钢、螺栓等构件进行逐件清点。重点检查钢材表面是否存在锈蚀、裂纹、变形或涂层脱落现象，核对构件长度、孔径及壁厚是否满足设计要求。对于表面镀锌层破损的立柱与横梁，现场记录破损位置与面积，轻微损伤由加工班组补涂富锌底漆修复，严重缺陷直接判定为不合格。质检员使用卷尺、卡尺等常规量具进行抽样测量，每批次抽检比例不低于总数的5%，测量数据实时填入《材料进场检验记录表》，由项目经理签字确认后方可办理入库手续

质保文件与标识核查。物资员同步收集并核验每批钢材的材质证明书、出厂合格证及第三方检测报告，确保文件内容与实物铭牌信息一致。若采用自有知识成果或特殊定制构件，供应商需提供对应的技术接口说明与安装手册，外文资料须逐一对应翻译成中文并加盖供应商公章。所有合格构件在入库前，由施工班组喷涂或悬挂包含构件编号、规格型号及检验状态的标识牌，实现物理隔离与信息化追溯的双重管控，确保后续安装阶段可快速定位所需部件

高原环境下的分类存储措施。鉴于桑日县高海拔地区昼夜温差大、空气干燥且紫外线强的气候特征，我司将存储区域划分为待检区、合格区与不合格区，各区之间设置明显的硬质隔离围挡与警示标识。合格钢材堆放于平整坚实的硬化地面上，底部垫设枕木或橡胶垫块，离地高度不小于200毫米，防止地面潮气侵蚀；顶部覆盖防雨篷布，四周留出通风间隙，避免冷凝水积聚导致锈蚀。钢丝绳及精密连接件存放于室内仓库，保持环境干燥，定期巡查温湿度状况。不合格品单独隔离存放，张贴红色“禁用”标签，由物资员建立台账，并在发现当日联系供应商安排退场处理，留存影像资料备查

日常巡查与台账管理。指定专职库管员负责存储区的日常管理，每日进行一次全面巡查，重点检查篷布固定情况、垫木稳固性及防盗措施有效性。每周核对一次物资

台账，确保账物相符，记录内容包括入库日期、批次号、数量、存放位置及当前状态。针对高原风沙较大的特点，每月对露天堆放的钢材进行一次除锈保养检查，发现异常及时处理。通过规范的检验流程与科学的存储管理，保障Y型架钢结构构件在安装前的质量稳定性，为后续高空吊装作业提供可靠的物质基础

3.3. 基于施工节点的精准配送

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场实施需求，我司建立以项目经理为第一责任人、物资员与施工员协同执行的精准配送机制。配送工作以工厂构件出厂检验合格为起点，以现场基础验收移交完毕为终点，依据Y型架“立柱→横梁→斜撑→拉索”的安装工序逻辑，将钢结构构件按安装区域或安装顺序拆分批次，确保构件不积压、不断供。

配送计划编制与对接。技术负责人依据设计图纸及现场基础施工进度，提前3天编制《构件配送计划表》。该计划明确次日需安装的立柱、横梁、斜撑的具体规格、数量及对应桩位坐标。施工员每日下午16:00前向物资员提交次日安装需求清单，物资员核对库存及在途货物状态，确认无误后安排装车。若遇高原大风、暴雨等恶劣天气导致次日无法作业，物资员立即调整配送计划，将构件暂存于甲方指定地点的防雨棚内，并记录暂存位置与数量，避免无效运输

运输路线规划与车辆选型。考虑到山南市桑日县高海拔地形特征及道路状况，我司选用载重适中、底盘稳固的中型货车进行运输。运输路线避开狭窄弯道及易塌方路段，优先选择路况较好的主干道。针对钢管、角钢等长材及钢丝绳卷盘等易损件，采用专用支架固定，并使用高强度捆绑带进行多点加固，防止运输途中因颠簸导致构件变形、涂层脱落或锈蚀。每车货物随附《构件发货清单》，注明构件编号、重量及特殊防护要求

现场卸货与清点验收。货物抵达甲方指定地点后，由现场材料员联合班组长负责卸货与清点。卸货时严禁抛掷，采用人工搬运或小型吊车配合，轻拿轻放。材料员对照《构件发货清单》逐项核对品牌、型号、规格、数量及外观质量，重点检查焊缝有无裂纹、防腐层是否完好。发现数量不足或外观质量问题时，立即拍照留存，并在收货记录上标注异常详情，同时通知供应商启动补送或退换流程。清点合格后，材料员签署《构件进场验收单》，并将合格构件分类码放至指定堆放区，底部垫高防潮，顶部覆盖防雨布

按需配送与现场调度。施工员根据当日实际安装进度，向班组发放当日所需构件

39c17b6b2287c1cf16ffea53415-20260202173943

。对于剩余未安装构件，由物资员统一回收至暂存区，严禁随意堆放在作业面阻碍交通或造成安全隐患。若因设计变更或现场条件限制导致某批次构件暂时无法安装，物资员做好标识隔离，并定期巡查其存放状态，确保构件质量不受环境影响。通过上述流程，实现构件从工厂到现场的精准匹配，保障安装工序连续高效推进

4. 高原运输防震加固复核

针对桑日县高海拔、温差大及路况复杂的环境特征，我司对Y型葡萄架钢结构构件（立柱、横梁、斜撑）在运输过程中的震动与变形风险进行专项复核。长条形钢管和角钢在车辆行驶中易因路面颠簸产生相对位移或表面损伤，为此制定严格的防震加固操作标准，明确捆扎间距、紧固带规格、垫木铺设位置及拉索预紧力控制要求，确保构件在抵达甲方指定地点前保持完好。

运输车辆选型与装载规范执行

现场调度人员根据构件长度与重量选择平板运输车，车厢底板需平整无凸起，清理杂物后铺设防滑橡胶垫。货物装载遵循重心分布原则，重型立柱置于车厢中部偏下位置，轻型横梁分层码放，每层之间设置垫木隔离。固定点设置数量依据车厢长度确定，每隔2米设置一组绑扎点，防止构件纵向滑动。装载完成后，由现场负责人核对货物清单，确认品牌型号规格数量及外观质量无误，形成书面装车记录备查。

防震加固材料选用与铺设标准

采用高强度钢丝绳或专用紧固带作为主要固定材料，严禁使用锈蚀或破损的捆绑件。垫木选用厚度不小于50mm的硬木方，铺设于构件接触点下方，避免金属直接接触导致漆面划伤或应力集中。对于长跨度斜撑，增加中间支撑垫木数量，减少悬空段长度。紧固带穿过构件预留孔洞或包裹部位时，内部加衬橡胶护角，防止勒伤钢材表面。所有加固材料进场前由质检员检查合格证与外观，不合格品立即退换，不得用于本项目。

捆扎工艺与预紧力控制实施

捆扎作业由持证起重工执行，采用双十字交叉法进行固定，确保构件在横向与纵向上均被有效约束。钢丝绳扣环拧紧后，使用扭矩扳手检测预紧力，确保拉力均匀且达到规定值，防止行车过程中松动。紧固带收紧后，多余部分折叠并用胶带固定，避免拖地磨损。每根立柱与横梁组合体至少设置4个独立绑扎点，斜撑单独加固。装车完毕后，现场负责人逐项检查捆绑松动情况，签字确认后方可发车。

运输过程检查与中途停靠复核

行车途中，驾驶员按每2小时或进入山区路段前停车一次，由随车安全员下车检查捆绑状态。重点查看紧固带是否松弛、垫木是否移位、构件是否有摩擦痕迹。发现异常立即重新加固，并记录检查时间与处理结果。卸车前，再次全面复核货物完整性，对照发货清单清点数量，检查外观质量与技术性能指标。若发现质量问题或数量不足，立即拍照留存并通知供应商启动退换及补送方案，形成书面检查记录以备验收。

高原气候适应性防护复核

针对桑日县突发性强风及降雨频繁的特点，运输全程覆盖防雨篷布，边缘用绳索压实，防止雨水渗入导致构件锈蚀。高温时段避开正午运输，选择早晚气温较低时段发车，减少热胀冷缩对结构的影响。夜间行车开启警示灯，低速平稳行驶，避免急刹车导致货物冲击。存储环节若需临时停放，选择地势较高、排水良好的场地，构件离地堆放，底部垫高防潮，顶部加盖防水布，防止露水凝结。

验收资料与售后服务衔接

运输到达现场后，配合甲方进行自行简易验收或验收小组验收。提供货物清单、质量证明文件、安装说明书等外文资料的中文翻译版并加盖公章。若采用自有知识成果，提供开发接口和手册，承诺无限期技术支持。售后客服团队建立专属沟通渠道，实时跟踪构件使用情况，接到报修后10分钟内响应，30分钟内完成初步研判。维护服务计划按月执行，定期检查连接件紧固状态，形成维护台账，确保项目长期稳定运行。

5. 高原运输途中构件防雨防潮检查

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装“Y”型葡萄架）的钢结构构件运输环节，我司在山南市桑日县至甲方指定地点的运输路线上，执行严格的防雨防潮检查程序。该程序由专职驾驶员与押运员共同承担，重点解决高原地区昼夜温差大、突发性降雨及紫外线辐射强导致的构件表面防腐涂层受损风险。检查动作贯穿装车复核、途中巡查、停车驻留及异常处置全流程，确保每一根立柱、横梁及斜撑在抵达现场前保持干燥、无锈蚀、无包装破损状态。

运输车辆选用低平板半挂车作为主要运载工具，该类车型底盘低、重心稳，适应高原山区坡道多、弯道急的路况特征。车辆载重能力满足单批次构件运输需求，车厢底板平整度偏差控制在允许范围内，防止构件因受力不均产生变形。每辆运输车配备专用高强度捆绑带不少于20条，防水篷布覆盖面积大于车厢投影面积的1.5倍，材质为加厚PVC涂塑布，具备抗撕裂、耐老化特性，能够抵御高原强风及突发雨雪侵袭。车辆

制动系统、轮胎花纹深度及防滑链配备情况在发车前由机修工完成专项核查，确保行驶安全。

装车前，材料员对构件表面干燥度进行确认，使用干布擦拭抽检点，确认无可见水渍、无锈蚀斑点后方可装车。核对钢管、角钢等金属构件的包装完整性，检查防锈纸包裹是否严密，边角防护垫是否到位。对于Y型葡萄架立柱、横梁、斜撑等主要受力构件，采用分层码放方式，层间铺设木方隔离，防止运输震动导致构件相互摩擦损伤防腐层。装车完成后，由质检员对篷布覆盖情况进行全覆盖检查，重点查看篷布接缝处、车辆尾部挡板缝隙及边角部位密封性，使用绳索进行“井”字形交叉捆绑固定，确保篷布紧贴构件，无松动、无悬空现象。

运输途中，驾驶员执行途中自检，押运员执行全程监督。高原长途运输期间，每经过一个主要路段节点或每隔2小时进行一次外观及覆盖状态巡查。巡查时，车辆停靠于安全地带，押运员下车检查篷布固定绳索是否因路面颠簸而松动，观察篷布表面是否有雨水积聚或渗漏痕迹。若发现篷布局部破损或捆绑带断裂，立即采取应急措施，如更换备用篷布、增加内衬塑料薄膜加固，并拍照留存证据，上报项目经理。检查过程中，严禁直接用水冲洗构件表面，仅通过目视和触摸判断受潮情况。

停车时，选择地势较高、排水良好的地点停放，严禁停在低洼积水处或树下。再次检查篷布固定情况，特别是迎风面一侧的绳索张力，防止夜间大风掀翻篷布。填写《高原运输途中构件防雨防潮检查记录表》，记录检查时间、地点、天气状况、篷布覆盖状态、发现隐患及整改情况。记录表由驾驶员与押运员双签字确认，随车携带，作为到货验收的重要依据。

若发现篷布破损、雨水渗入或构件受潮，立即启动应急预案。轻微受潮时，利用车载便携式风机对局部进行吹干处理；严重受潮或包装破损导致构件裸露时，立即更换全新防水篷布，并在构件与篷布之间加垫防潮膜。所有异常情况均需形成书面记录，包括现场照片、处理措施及责任人，确保可追溯。

构件抵达山南市桑日县甲方指定地点后，由项目部组织验收小组，对照《高原运输途中构件防雨防潮检查记录表》，逐根检查Y型葡萄架各部件是否有水渍、霉变、锈蚀痕迹。验收人员佩戴白手套触摸构件连接部位，确认无潮湿感。不合格品当场隔离，贴上“待处理”标识，并启动退换补送程序，确保进场构件质量符合设计及规范要求。整个检查过程坚持“谁检查、谁签字、谁负责”原则，杜绝形式主义，确保防雨防潮措施落到实处。

（二）供货进度安排

1. 生产阶段统筹规划

1.1. 钢结构构件加工排产序列

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的工程量清单，我司将生产任务分解至具体加工基地，明确立柱、横梁及斜撑等核心构件的加工责任主体。加工厂选址需满足高原运输条件，具备钢结构工程专业承包贰级及以上资质要求的场地设施。生产排产以现场安装进度为倒推基准，确保构件供应与施工节奏同步。

原材料采购与进场节点控制

材料员依据设计图纸及工程量清单，编制钢管、角钢、连接板及钢丝绳的采购计划。优先选用本地或周边具备稳定供货能力的钢材供应商，缩短物流周期以适应高原气候下的工期要求。原材料进场时，库管员核对材质证明书、规格型号及数量，外观检查无锈蚀、变形。每批次材料入库后，取样送检，检测合格后方可投入生产。材料员建立《原材料进场台账》，记录炉批号、检验状态及存放位置，严禁不合格材料流入加工环节。

下料与成型工序流转

切割工按照排版图进行钢管和角钢的下料。采用机械锯切或等离子切割，保证切口平整，无毛刺、裂纹。下料尺寸偏差控制在±1mm以内。切割完成后，由质检员使用卷尺逐件复核长度及角度。合格的坯料转入钻孔工位。钻孔工使用台钻或数控钻床进行立柱、横梁的连接孔加工。孔径偏差符合国家标准，孔位中心距误差控制在±0.5mm。钻孔过程中，操作工随时清理铁屑，防止堵塞钻头影响精度。每完成一批次钻孔，质检员抽检孔位精度，填写《构件加工自检记录表》。

焊接作业与质量控制

焊工持证上岗，严格按照焊接工艺评定参数进行立柱、横梁及斜撑的组对焊接。焊接前，清除坡口及两侧20mm范围内的油污、锈迹。采用CO2气体保护焊或手工电弧焊，确保焊缝熔合良好，无气孔、夹渣、咬边等缺陷。焊接顺序采取对称施焊，减少构件变形。对于Y型架的关键受力节点，如立柱与横梁连接处，实行全熔透焊接，并进行外观检查。质检员每日巡查焊接质量，对焊缝外观进行100%检查，关键部位按比例进行无损检测。发现焊接缺陷时，焊工按返修工艺进行修补，并重新检验。焊工填写《

焊接作业记录》，记录焊接电流、电压及操作时间。

除锈防腐处理流程

涂装工在构件焊接检验合格后，进行表面预处理。采用喷砂或钢丝刷除锈，达到Sa2.5级标准，表面无可见油脂、污垢及氧化皮。除锈后，构件表面保持干燥，无灰尘。涂装工按照设计要求涂刷底漆、中间漆及面漆。底漆涂刷均匀，无漏涂、流挂。涂层厚度使用测厚仪进行检测，每构件随机抽取3个点，平均值不低于设计规定值。涂装过程中，操作工记录环境温度、湿度及涂层道数。成品构件晾干后，由质检员进行最终外观检查，确认颜色一致、附着力合格。质检员填写《防腐涂装检验记录》，作为出厂验收依据。

成品堆放与发货调度

库管员对检验合格的Y型架构件进行分类编号，按安装区域堆放。堆放场地平整坚实，垫木间距合理，防止构件变形。不同规格构件设置明显标识牌，注明构件名称、数量及安装位置。库管员每周盘点库存，更新《成品构件库存台账》。发货调度员根据现场安装进度计划，提前3天通知运输车辆。装车时，采取加固措施，防止运输途中碰撞损坏。随货附带《构件出厂合格证》、《质量证明文件》及《发货清单》。驾驶员核对货物数量及外观，签字确认。

现场接收与存储管理

现场材料员在构件到达山南市桑日县指定地点后，会同监理方进行开箱验收。核对货物清单、品牌型号、规格数量及外观质量。检查构件是否有运输损伤，防腐涂层是否完好。验收合格后，办理签收手续。现场材料员规划临时存储场地，实施防潮防雨措施，覆盖防水篷布。构件堆放高度不超过3层，底层垫高20cm以上。材料员每日巡查存储环境，记录温湿度及构件状态。发现质量问题或数量不足时，立即启动退换及补送方案，联系加工厂处理，并形成书面记录上报项目经理。

1.2. Y型架核心模块出厂检验

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的钢结构构件，我司质检员在工厂车间完成全部 Y 型架核心模块（含立柱、横梁、斜撑、拉索连接件等）的制作后，执行严格的出厂前实物核对与质量检验。检验范围覆盖工程量清单包含的全部构件，确保每一根进入运输环节的钢构件均符合设计图纸及国家现行钢结构工程施工质量验收标准的要求。

外观与尺寸偏差核查。质检员对钢管、角钢等型材表面进行逐件目测检查，确认

无锈蚀斑点、裂纹、分层及明显变形。使用钢卷尺、游标卡尺测量关键节点尺寸，包括立柱高度、横梁长度、翼缘宽度及壁厚，记录实测偏差值。对于偏差超出允许范围的构件，当日安排整改或剔除出合格品区，严禁带病入库。焊接部位重点检查焊缝外观，要求焊缝成型良好，无咬边、气孔、夹渣及未熔合缺陷；焊缝余高及宽度按规范控制，不合格焊缝由持证焊工补焊后重新检测

材质证明与工艺资料核对。资料员收集并整理每批次钢材的材质证明书、合格证，核对炉批号与实物标识是否一致。检查焊接工艺评定报告及施焊记录，确保焊接参数符合规范要求。收集无损检测报告（如有），确认内部质量达标。所有质量证明文件需加盖供应商公章，并与实物一一对应，形成完整的追溯链条。外文资料逐一对应翻译成中文并加盖公章，作为发货依据及后续验收附件

防锈处理与包装标识。成品构件经除锈处理后，按设计要求涂刷防锈底漆，检查涂层厚度均匀性，无漏涂、起泡现象。按规格分类打捆，使用坚固绑带固定，防止运输途中散包。悬挂包含构件编号、规格、数量及对应安装位置的标签，标签内容清晰、牢固，防止运输混淆。不同规格构件分区存放，避免混装

检验记录与放行。填写《钢结构构件出厂检验记录表》，详细记录检验日期、构件编号、检测结果、偏差数据及处理意见。质检员签字确认后，方可办理出库手续。该记录表作为发货凭证及后续现场验收的重要附件，随货同行。发现任何异常时，立即停止发货，按不合格品控制流程处理并形成记录，直至整改合格

1.3. 成品防护与预处理规范

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的钢结构构件，我司在工厂制作完成至现场安装前的全链条中，执行严格的成品防护与预处理措施。Y 型葡萄架立柱、横梁、斜撑及拉索等构件，在出厂前由质检员逐件检查防腐涂层完整性。镀锌层或喷漆层表面需平整光滑，无气泡、裂纹、剥落现象；焊缝部位及螺栓连接处进行二次防锈处理，涂刷富锌底漆覆盖焊渣与飞溅物。高原地区紫外线强、温差大，涂层厚度需满足设计图纸要求，使用测厚仪抽检，每批次构件抽检比例不低于 5%，记录检测数据并归档。构件标识清晰，规格型号、数量、生产日期标注于醒目位置，防止混淆。

运输过程中，长条形构件如钢管、角钢采用专用捆扎带固定，避免晃动摩擦损伤涂层。钢丝绳等柔性材料盘卷包装，外层包裹防雨布并用铁丝紧固，防止散乱变形。车厢内铺设垫木或软质隔离层，严禁金属件直接接触车体造成磕碰。装车时，重件在

下、轻件在上，分层放置，层间加垫木板分散压力。车辆行驶路线避开颠簸路段，车速控制在安全范围内，减少震动对构件的影响。到达山南市桑日县甲方指定地点后，卸货班组按清单核对构件数量、规格及外观质量，发现破损立即拍照记录并上报项目经理。

现场存储区域地面平整、排水良好，构件下方设置垫块离地存放，高度不低于200mm，防止雨水浸泡和泥土污染。存储区设立围挡，专人看管，建立出入库台账，记录构件名称、规格、数量、入库时间及领用人。高原突发天气多，覆盖防雨布应对降雨、冰雹，定期检查覆盖物牢固性，防止被风吹开。存储期间，每月进行一次全面巡检，检查涂层是否有锈蚀、变形情况，发现问题及时修补或更换。

安装前，由质检人员对照《货物清单》进行二次检查，重点核查涂层破损、变形情况。轻微损伤由专业人员进行修补，修补工艺与原涂层一致，确保颜色、光泽度匹配；严重损坏则启动退换流程，从工厂补发合格构件。上墙构件必须符合验收标准中关于“外观质量”和“技术性能指标”的要求，不合格构件严禁进入施工现场。安装班组领取构件时，双方签字确认，明确责任界限。

资料交付方面，整理并归档所有构件的质量证明文件，包括合格证、检测报告、材质单等。外文资料逐一对应翻译成中文并加盖供应商公章，作为验收时“质量证明文件”的一部分提交。翻译件由专职翻译人员校对，确保术语准确、内容完整，无遗漏或误译。质量证明文件按构件类型分类装订，便于查阅和验收。

针对高原气候特点，预处理阶段增加耐候性测试环节。选取代表性构件进行盐雾试验和紫外老化试验，模拟高原环境腐蚀条件，评估涂层耐久性。试验结果作为质量控制依据，若发现涂层性能不达标，调整配方或工艺，重新生产直至合格。试验报告随同质量证明文件一并归档，供验收参考。

现场存储区设立防火设施，配备灭火器、消防沙箱等器材，定期检查有效期和使用状态。严禁在存储区内吸烟、动火，确需动火作业时，办理动火许可证，清理周边易燃物，安排专人监护。存储区入口设置警示标志，禁止无关人员进入，防止人为破坏或盗窃。

安装前，对预埋件进行检查，清理混凝土表面浮浆、油污，确保锚栓位置准确、外露长度符合设计要求。若预埋件偏差超过允许范围，由技术负责人制定调整方案，经监理确认后实施。调整措施包括扩孔、加垫片或重新植筋，确保 Y 型架立柱安装稳固。

成品防护贯穿施工全过程，安装完成后，对已安装的 Y 型架进行临时保护，防止后续工序造成碰撞或污染。保护材料采用泡沫板、塑料薄膜等软质材料，包裹立柱底部及横梁端部，用胶带固定。每日下班前，班组长检查保护状况，发现破损立即修复。

售后服务阶段，提供无限期技术支持，若采用自有知识成果，需提供开发接口和手册。售后人员定期回访，收集用户反馈，针对涂层脱落、结构松动等问题，提供维修方案和技术指导。维修响应时间不超过 24 小时，紧急故障 4 小时内到达现场处理。维修记录详细登记故障原因、处理过程、更换材料及验收结果，形成闭环管理。

维护服务计划措施包括年度检修和专项保养。每年雨季前，对 Y 型架进行全面检查，重点查看基础沉降、构件锈蚀、连接螺栓松动等情况。发现问题及时整改，更换锈蚀严重的构件，紧固松动螺栓。专项保养针对特定部件，如钢丝绳润滑、涂层补刷等，延长使用寿命。保养记录存档备查，作为质保期外维护的依据。

退换货及补送方案明确责任划分和质量标准。有质量问题的货品，由供应商承担退换费用，包括运输费、装卸费及检测费。补送构件需在约定时间内送达现场，不影响施工进度。数量不足的货品，及时补充，确保工程总量满足设计要求。退换流程简化，减少中间环节，提高效率。

电商平台及客服服务方案提供在线查询和报修功能。用户可通过平台查看构件信息、下载技术资料、提交维修申请。客服人员实时响应，解答疑问，协调资源解决问题。平台数据定期备份，确保信息安全。客服团队经过专业培训，熟悉产品特性和施工工艺，能提供准确的技术支持。

售后问题解决措施方案针对常见问题制定标准化流程。涂层问题：检查环境因素和施工质量，确定责任方，采取修补或重涂措施。结构问题：分析受力情况和连接方式，加固或更换构件。配件缺失：核实清单，补发相应部件。每个问题处理后，进行效果验证，确保恢复正常使用。

维护服务计划措施细化到月度、季度和年度任务。月度：清洁构件表面灰尘，检查紧固件。季度：润滑活动部件，检查电气线路（如有）。年度：全面检测结构安全性，评估整体状况。计划执行情况纳入绩效考核，确保落实到位。

1.4. 构件进场卸货防变形工艺

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场作业环境，我司在山南市桑日县甲方指定地点设立专用卸货区，由现场施工员牵头执行卸货前

的场地平整与承载力核查工作。施工员使用水平尺及目测法检查卸货区域地面，清除碎石、杂物，确保地面坚实平整；若发现局部松软，立即铺设钢板或路基箱进行加固处理，防止重型运输车辆陷入导致车身倾斜引发构件滑落。质检员同步核对进场车辆信息，确认车厢内Y型葡萄架钢结构构件（立柱、横梁、斜撑）及拉索等货物的固定状态，重点检查运输途中防震加固措施是否完好，钢丝绳、紧固带有无松动断裂迹象。只有当车辆停稳、制动生效且货物绑扎牢固后，方可启动卸货程序。

卸货作业由专职起重指挥人员统一调度，配备25吨汽车吊或相应吨位叉车作为主要机具。对于长细比较大的立柱和横梁构件，严禁采用单点吊装或悬空拖拽方式。起重工根据构件长度与重量，选用专用尼龙吊带或柔性钢丝绳进行多点平衡吊装，吊带与构件接触部位加装橡胶护角或木垫块，避免金属索具直接刮擦涂层或造成局部压痕。吊装过程中，指挥人员通过手势信号控制吊钩升降速度，保持构件离地高度不超过0.5米，缓慢平移至指定堆放区上方，严禁构件在空中大幅度摆动碰撞其他物体。对于短小轻便的连接件、螺栓球等小型辅材，采用人工抬运配合周转箱装载，禁止抛掷。

构件落地堆放严格执行分类码放规范。底层垫高防潮，使用规格为100mm×100mm的木方或枕木作为支撑点，支撑点间距不大于2米，确保构件底部离地高度不低于300毫米，隔绝高原地区夜间冷凝水及雨水侵蚀。不同规格的立柱、横梁按型号分层堆叠，层间设置木质隔离垫块，防止钢管之间直接接触产生挤压变形或电化学腐蚀。已加工的预埋件及小型连接件放入专用塑料周转箱或铁箱内保管，箱体标识清晰，防止散落丢失。每日下班前，库管员对堆放稳定性进行一次巡查，重点检查底层垫木是否沉降、构件是否有倾斜趋势，发现异常立即使用楔形木块进行临时加固，并调整堆放重心。

每批次构件卸货完成后，质检员对照发货清单逐项核对数量、规格型号及外观质量。外观检查重点包括：钢管表面无严重磕碰凹坑、锈蚀斑点；焊接节点无裂纹、夹渣；镀锌层完整无脱落；型材直线度偏差符合现行有效的国家标准要求。质检员填写《构件进场卸货检查记录表》，详细记录卸货时间、操作人员姓名、使用机具编号、构件状态及异常情况。对于发现轻微变形的构件，由技术负责人现场评估是否可通过冷矫正修复；对于变形超标、严重锈蚀或损坏的构件，单独标识并移至隔离区，拍照留存证据，立即启动退换或补送程序，严禁不合格品流入安装工序。

在高原强风环境下，卸货作业需密切关注气象变化。当风力达到5级及以上时，停止高空吊装作业，将吊起的构件稳妥落地或固定在车厢内，收紧所有捆绑绳索。雨雪

天气暂停露天卸货，待雨停、地面水分蒸发或采取防滑措施后方可继续作业。整个卸货过程遵循“轻起轻放、分类存放、即时检验”的原则，确保每一根Y型葡萄架构件以最佳状态进入后续安装环节，从源头杜绝因搬运不当造成的结构性损伤，保障基地改造提升项目的整体工程质量与安全进度。

1.5. 高原路段运输途中构件防雨防潮检查

针对桑日县至甲方指定地点的高原运输环境，我司采用低平板运输车执行Y型葡萄架钢结构构件（立柱、横梁、斜撑）及连接件的运输任务。该车型具备高离地间隙与强扭矩发动机，适应高原坡道及复杂路况，车厢底板平整无突起，防止构件在行驶中因颠簸产生硬性碰撞或刮擦。随车配备专职驾驶员与押运员，负责全程货物看护与安全驾驶。

装车前，由质检员对构件表面防腐涂层完整性进行核对，确认缠绕膜覆盖严密，篷布固定点无遗漏，记录《装车前外观状态表》作为运输途中对比基准。运输途中，每行驶50公里或中途停车休息时，由押运员对篷布固定情况、构件捆扎牢固度进行目视检查。重点查看防风绳是否松动、篷布是否有破损孔洞，发现异常立即重新加固或更换防护材料，并在《运输途中构件防雨防潮检查记录表》中登记检查时间、位置及处理结果。

针对高原突发降雨或大风天气，车辆就近停靠避险。押运员下车对篷布边缘进行二次压实加固，使用防水胶带封堵接缝处，防止雨水渗入。若发现构件受潮迹象，立即采取临时遮盖措施，并拍照留存现场照片，上传至项目指定通讯群组报备。到达山南市桑日县甲方指定地点后，由项目经理牵头，联合施工班组负责人进行现场到货验收。结合《西藏自治区政府采购履约验收管理办法》，开箱查验构件是否有水渍、锈蚀痕迹，核对数量与规格。填写《运输途中构件防雨防潮检查记录表》，不合格项当场标识，启动退换补送方案，确保交付构件符合安装要求。

2. 安装作业进度衔接

2.1. 现场基础验收与移交节点

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场实施需求，我司在钢结构构件进场前，由项目经理牵头组织技术负责人、测量员及施工班组骨干开展现场踏勘与前置条件核查。核查重点涵盖作业面平整度、地下管线避让确认、材料堆放区划定及临时水电接驳点确认。测量班组携带经纬仪和钢尺，对已浇筑或原

状基础进行轴线、标高、孔径复测，依据《西藏自治区政府采购履约验收管理办法》及现行钢结构工程施工质量验收规范，确定立柱坑位、混凝土强度、预埋件位置的合格判定准则。发现偏差时，启动整改程序，如扩孔、补强或调整支架，技术负责人签字确认整改结果，形成书面记录。

三方联合验收环节，我司邀请甲方代表、监理人员（如有）及我方施工班组进行现场实物验收。验收过程严格对照工程量清单，核对基础数量、规格及外观质量，检查技术性能指标、运行状况及安装调试情况。各方共同填写《基础工程隐蔽验收记录表》，详细记录货物清单、品牌型号规格数量及外观质量、质量证明文件、安全标准等关键信息。验收合格后，各方签字盖章，该记录作为后续钢结构安装的法定依据。若验收中发现质量问题或数量不足，我司立即启动退换及补送方案，确保不影响整体工期。

归档移交资料方面，我司整理基础施工过程中的自检记录、测量数据、影像资料及验收签字文件。所有外文技术资料均逐一对应翻译成中文并加盖供应商公章，确保资料完整、准确、可追溯。完整的基础移交档案移交甲方指定专人签收，签收单作为合同履约时间地点方式的证明。整个移交过程遵循“谁执行、谁记录、谁负责”的原则，确保每个环节均有据可查。

验收项目	执行岗位	检查方式与频次	合格判据与记录项
基础轴线与标高	测量员	全站仪/经纬仪复测，每基独立检测	偏差符合设计图纸允许范围；记录《测量复核单》
预埋件位置	施工班长	钢尺量测，100%覆盖	中心位移≤5mm，标高偏差≤10mm；记录《预埋件验收表》
混凝土强度	质检员	查阅试块报告或回弹仪抽检	强度等级达到设计要求；记录《混凝土强度检测报告》
外观质量	甲方/监理/我方	目视检查，全数查看	无蜂窝、麻面、裂缝；记录《外观质量检查表》
资料完整性	资料员	逐项核对清单	含自检记录、测量数据、影像、签字文件齐全；记录《资料移交清单》

通过上述流程，我司确保基础验收与移交工作规范、高效，为后续Y型葡萄架的制作安装奠定坚实基础。

2.2. 立柱框架定位与吊装时序

施工员依据设计图纸坐标数据，在桑日县项目现场硬化地面或土基上开展测量放线作业。使用经纬仪或全站仪确定Y型葡萄架立柱框架的中心点，标出立柱基础坑位及横梁连接节点的具体位置。放线完成后，由施工员对点位偏差进行复核，将偏差值控制在规范允许范围内，填写《测量放线记录表》并签字确认。针对高原地区地形起伏特点，重点核对相邻立柱间距与轴线直线度，确保后续构件安装基准准确无误。

吊装班组遵循“先立柱、后横梁、再斜撑”的立体组装逻辑执行安装作业。优先安装端头立柱作为骨架基准，随后依次安装中间立柱，使立柱垂直度符合验收标准。最后安装Y型横梁及斜撑构件，形成整体稳定框架。每完成一个单元组的吊装，立即进行临时支撑固定，防止高空构件晃动。立柱就位后，施工人员调整垂直度并使用螺栓初步固定，检查合格后方可进入下一道工序。所有吊装作业过程留存影像资料及《隐蔽工程验收记录》，确保工序可追溯。

针对桑日县高海拔地区风力较大、温差显著的气候特征，吊装作业选择无风或微风时段进行。起重工在使用专用吊具和钢丝绳捆绑钢结构构件时，严禁直接捆绑易损部位，采用柔性衬垫保护构件涂层。吊装过程中设专人指挥，统一信号，不违章操作。若遇突发大风天气，立即停止高空作业，对已安装但未固定的构件采取加固措施，待气象条件恢复后再行施工。

技术负责人组织质检员对吊装完成的立柱框架进行实测实量。使用水准仪和经纬仪检测立柱垂直度、标高及轴线位移，各项指标需满足现行有效的国家标准要求。对于偏差超标的点位，制定专项整改方案，由班组实施校正并重新报验。验收合格后，签署《钢结构安装分项工程质量验收记录》，作为后续工序开展的依据。整个定位与吊装过程严格遵循安全文明施工要求，确保人员与设备安全，按期保质完成Y型葡萄架的主体结构安装任务。

2.3. 拉索系统张拉作业流程

机具核查与进场检查。施工班组在高原现场对液压千斤顶、高压油泵及压力表进行联合校验，重点核对压力表量程是否匹配设计拉力值且处于校验有效期内。技术员逐项记录设备编号、校验日期及外观完好情况，发现仪表指针卡滞或密封件老化立即更换，严禁使用超期或故障机具进入作业面

拉索穿引与初步固定。安装人员按照Y型葡萄架节点图纸，将钢丝绳从立柱顶端穿

入横梁锚固孔，过程中保持线缆自然舒展，禁止强行扭转导致内部钢丝绞结。班组在卡扣或夹头初始紧固时，使用扭矩扳手按规范力矩锁紧，每完成一个节点由自检员填写《拉索安装记录表》，确认无扭曲、无断丝后方可进入下一工序

分级张拉实施控制。张拉作业分预张拉、初张拉、终张拉三个阶段执行。预张拉阶段施加5%设计拉力，消除结构间隙；初张拉至50%设计拉力后暂停，测量立柱垂直度，偏差超过允许范围立即卸载调整；终张拉阶段缓慢加压至100%设计拉力，保压10分钟观察应力损失情况。张拉过程中，安全员全程监测周边人员站位，确保操作区域安全隔离

锚固锁定与回弹检测。达到设计拉力并保压稳定后，安装人员进行锚具楔紧操作，确保夹片受力均匀、外露长度一致。锁定完成后，释放部分油压，测量拉索回弹量，偏差控制在设计允许范围内。若回弹量超标或锚具滑移，当日组织技术人员分析原因并重新张拉，直至符合验收标准，形成整改记录备查

质量验收与资料归档。项目完工后，配合验收小组依据《西藏自治区政府采购履约验收管理办法》进行现场查验。验收内容涵盖拉索外观完整性、连接牢固度及拉力保持情况。技术负责人汇总《拉索张拉施工记录表》、压力表校验证书及关键节点自检照片，整理成册作为竣工验收附件提交，确保数据真实可追溯

2.4. 卸货吊装防刮擦措施

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 T 型葡萄架）的现场作业环境，我司在山南市桑日县甲方指定地点设立专用卸货区，由专职起重指挥员与吊车司机协同执行钢结构构件（立柱、横梁、斜撑、拉索等）及辅材的卸货吊装作业。高原地区风力较大且温差显著，构件表面涂层易受机械损伤，因此本环节重点控制吊具选型、接触面防护、落地缓冲及过程检验四个关键动作，防止金属间硬接触造成刮伤、变形或涂层破损。

吊具选型与接触面硬性隔离

起重指挥员在作业前核对构件重量与尺寸，选用额定载荷满足要求的尼龙吊带或专用柔性吊索进行捆绑吊装。严禁直接使用钢丝绳裸绳接触构件表面，避免钢丝绳股线勒入防腐涂层或划伤镀锌层。若因构件形状特殊必须使用钢丝绳辅助牵引时，起重指挥员需在钢丝绳与构件棱角接触部位加垫厚度不小于 10mm 的橡胶皮、麻袋片或木方作为缓冲隔离层。每根钢丝绳接触点至少设置两处缓冲垫，确保受力均匀分布。质检员在吊装开始前对吊具完好性进行检查，发现尼龙吊带有断丝、磨损超过直径 1/3

或钢丝绳出现扭结、断股的情况，立即停止使用该批次吊具并更换合格品，检查情况记录于《吊具日常点检表》。

吊装过程平稳控制与防摆动

吊车进场后，起重指挥员划定安全作业半径，设置警戒标识，非作业人员禁止进入吊装区域。吊车支腿需完全伸出并垫设枕木或钢板，确保车身水平稳固，适应高原松软地面可能带来的沉降风险。吊装过程中，吊车司机听从起重指挥员单一指令操作，起钩与落钩动作保持缓慢平稳，严禁急起急停。对于长度超过 6 米的长条形构件（如立柱、横梁），采用双吊点平衡起吊，防止构件在空中发生旋转或剧烈摆动碰撞周边设施。构件离地高度控制在 0.5 米以内进行试吊，确认绑扎牢固、重心稳定后，方可进行正常转运。全程监控构件姿态，发现倾斜角度过大时，立即暂停作业，重新调整吊点位置，直至恢复平衡。

构件落地缓冲与分层堆码规范

构件吊运至指定卸货堆放区后，起重指挥员引导吊车缓慢下降，当构件距离地面约 200mm 时，减速慢行，利用惯性微调位置，随后轻轻放置于预先铺设的垫木上。严禁构件直接冲击地面或与其他硬物猛烈碰撞。多层堆放时，底层垫木需平整坚实，上下层垫木垂直对齐，确保荷载传递路径一致，防止构件因受力不均产生弯曲变形。层间垫木间距根据构件长度确定，一般设置在距端部 1/4 跨度处，垫木宽度不小于构件底面宽度，材质为干燥无腐朽的硬木。堆放高度严格控制在安全范围内，重型立柱不超过 3 层，轻型横梁不超过 5 层，顶层构件需采取临时固定措施，防止滑落。

外观质量即时检查与异常处置

每批次构件吊装完毕并解除吊具后，由质检员立即对构件外观进行全面检查。检查重点包括：防腐涂层是否有划痕、剥落；钢材表面是否有凹陷、压痕；连接孔位是否因挤压变形导致螺栓无法穿入。对于轻微的表面划痕，质检员现场标记位置，后续由修补班组按工艺要求进行打磨补漆处理；对于严重变形、涂层大面积脱落或结构件开裂的缺陷构件，质检员立即贴上“不合格”标识，将其隔离存放于专门区域，并填写《卸货吊装检查记录表》，详细记录缺陷类型、位置及数量。记录表需由起重指挥员、质检员及现场负责人共同签字确认，作为入库或退回供应商的依据。

高原环境下的防风与应急监护

考虑到山南市桑日县高原气候多变，突发阵风可能影响吊装稳定性，起重指挥员实时监测现场风速。当风速超过 10.8m/s（6级风）时，停止露天吊装作业，已吊起的

构件不得悬空停留，应尽快落地或妥善固定。夜间作业时，现场配备充足的高亮度移动照明灯，确保吊装视线清晰，照明盲区不得进行吊装操作。所有参与卸货吊装的人员必须佩戴安全帽、防滑手套及反光背心，特种作业人员持证上岗。每日作业结束后，清理现场杂物，整理吊具，将《卸货吊装检查记录表》归档保存，确保全过程可追溯。

3. 交付闭环时效管理

3.1. 关键工序工期预警机制

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场实施需求，我司建立以项目经理为第一责任人、施工员与质检员共同执行的工期动态监测体系。该机制聚焦钢结构构件制作、运输及现场安装三大核心环节，通过量化偏差触发分级响应，确保高原环境下工程按期交付。

明确预警触发条件与监测节点

施工员每日对照经审批的施工进度计划表，对立柱基础浇筑、钢构件吊装、拉索张紧等关键工序的实际完成量进行实地测量与记录。将实际进度数据填入《施工进度日报表》，并与计划值进行比对。当关键线路上的工序滞后达到1天时，触发黄色预警；当滞后达到3天时，触发红色预警。结合桑日县高海拔地区气候特征，若遇大风、降雪等不可抗力导致现场连续停工超过2天，无论是否产生进度偏差，立即启动预警程序，重新评估剩余工序的流水节拍。

建立日常监测与数据汇总流程

每日下午16:00前，各作业班组向施工员提交当日完成工程量。施工员核对《施工日志》与现场实物进度，确认无误后签字归档。次日早晨8:00前，施工员将前一日的《施工进度日报表》汇总至项目经理处。项目经理在收到报表后2小时内完成数据分析，识别是否存在进度偏离风险。所有监测数据保留纸质原件，作为后续工期纠偏及验收的依据。

执行黄色预警（滞后1天）分级响应措施

一旦触发黄色预警，生产班组负责人需在当日17:00前制定次日补救方案。具体措施包括调整次日作业班次，由单班制调整为双班制或延长有效作业时间；增加小型机具投入，如增配2台移动式电焊机或1台小型吊车，以提高作业效率。施工员需全程跟踪补救措施执行情况，并在《施工日志》中详细记录原因分析及补救动作。若次日进

度恢复正常，则解除预警状态，继续常规监测。

执行红色预警（滞后3天）应急赶工方案

触发红色预警时，项目经理立即启动应急赶工预案。首先，协调备用钢结构供应商加快补货速度，确保材料供应不中断；其次，增派熟练安装班组进行平行作业，利用夜间照明设施延长作业时间，实行“人歇机不歇”模式。技术负责人编制《工期纠偏专项报告》，详细说明滞后原因、资源调配情况及后续追赶计划，报监理及甲方备案。项目部每日召开进度协调会，直至进度偏差消除。

高原环境专项应对与机动时间预留

鉴于桑日县高海拔地区有效作业时间短、人员体力消耗大等特点，我司在编制总体进度计划时，已预留10%的机动时间用于应对突发状况。若因极端天气导致连续停工，项目经理需立即组织技术负责人重新计算剩余工作量，优化后续工序的逻辑关系，优先保障主体结构安装进度。对于非关键线路上的次要工序，可适当顺延，集中资源确保关键节点按时完工。

关键工序工期预警机制				
预警类别	触发条件与监测		响应措施与记录	
	具体指标	责任主体	主要应对措施	记录表单
进度偏差预警	关键工序滞后1天	生产班组负责人	调整班次、增加机具、追回进度	《施工日志》
	关键工序滞后3天	项目经理	启动赶工、协调货源、平行作业	《工期纠偏专项报告》
气象环境预警	连续停工超2天	项目经理	重新调整流水节拍、优先保主体	《施工进度日报表》
合计说明	所有监测数据保留纸质原件，作为后续工期纠偏及验收的依据；公司工程部每月对项目部的工期预警机制执行情况进行抽查。			

预警解除与闭环管理

当采取纠偏措施后，关键工序进度恢复至计划范围内，且连续2天无新的偏差产生，由项目经理签署《预警解除通知单》，正式解除相应等级的预警状态。施工员需对预警期间的资源投入、工时消耗进行统计，纳入项目成本核算。所有预警处理记录、会议纪要及整改报告均归档保存，作为项目竣工验收资料的一部分。

监督考核与责任追究

公司工程部每月对项目部的工期预警机制执行情况进行抽查，重点检查《施工进度日报表》的真实性及预警响应的及时性。对于瞒报进度偏差、未及时启动预警或纠偏措施不力导致工期延误的责任人，依据公司管理制度进行处罚。通过严格的监督考核，确保工期预警机制落到实处，保障桑日县葡萄种植基地改造项目顺利实施。

3.2. 剩余物资尾段配送管控

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）现场产生的剩余物资，我司建立以项目经理为第一责任人、现场施工班组为执行主体的管控机制。作业面产生的短截钢管、废弃角钢、断头钢丝绳及包装废弃物，由当日当班班组负责分类归集。作业结束后，班组人员对照《每日现场清理记录表》，对作业区域进行“工完场清”自查，清点剩余可用材料并归拢至甲方指定地点划定的临时堆放区，清理焊渣、铁丝头等细小废弃物，由班组长签字确认清理情况。



剩余物资清理清运

在临时堆放区管理环节，我司依据山南市桑日县高原气候特征实施差异化存储措施。可回收金属废料（如短截钢管、废弃拉索）与不可回收生活垃圾、塑料包装物分开码放，设置简易围挡或标识牌进行物理隔离。针对桑日县风大特点，对堆放的轻质包装材料采取压重固定措施，防止被风吹散造成环境污染；清运过程中使用篷布覆盖，确保运输途中无遗撒。对于确认为废弃的剩余物资，项目部按桑日县当地环保及城管要求，使用自有或租赁的小型运输车辆，定期（每周或按需）清运至指定消纳场所；仍有利用价值的短料登记入库备用，严禁随意丢弃或焚烧。

尾段配送与交接流程严格执行标准化操作。小型运输车辆进场前，司机需向现场安全员报备车辆信息及装载清单。装卸作业时，由专职安全员指挥，严禁超载、超高装载。运输路线避开基地内正在作业的机械通道，选择既定便道行驶，车速控制在20km/h以内，减少扬尘。到达指定消纳场所后，司机配合管理人员完成过磅称重，获取处置凭证，并在《剩余物资清运台账》中记录清运日期、车次、重量及接收单位盖章，形成闭环记录。

为确保管控实效，我司设立专职环保监督员岗位，每日巡查临时堆放区及清运执行情况。发现未分类存放、围挡缺失或清运不及时等问题时，立即责令整改，并形成

《现场环保检查记录》。每月末，由项目经理组织对当月剩余物资处理情况进行汇总分析，核对台账与实物一致性，评估管控措施的有效性，并根据实际产生量调整清运频次。所有记录表格保存完整，作为项目验收资料的一部分提交甲方审核。通过上述措施，实现剩余物资从产生、分类、暂存到清运的全程可控，确保施工现场整洁有序，符合高原地区农业基础设施建设的环境保护要求。

3.3. 竣工验收交付清单编制

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的验收要求，我司建立以项目经理为第一责任人、技术负责人与资料员协同执行的竣工资料编制机制。验收工作严格遵循《西藏自治区政府采购履约验收管理办法》及招标文件规定，采用自行简易验收或验收小组验收形式。资料编制涵盖货物清单核对、外观质量检查、技术性能指标复核、安装调试记录归档、质量证明文件整理、售后服务承诺确认及安全标准符合性审查等核心环节。所有验收产生的检测费、劳务费等由我司承担，确保交付成果满足合同履约的时间、地点及方式要求。

货物类资料编制与实物核对。材料员在构件进场时同步建立台账，重点收集钢结构立柱、横梁、斜撑、拉索等主要材料的材质合格证与出厂检验报告。对于钢管、角钢、钢丝绳等大宗材料，汇总进场复检报告或质保书原件。施工员配合质检员在现场进行实物清点，核对品牌、型号、规格及数量是否与工程量清单一致。外观质量检查由质检员执行，重点查验构件表面涂层完整性、有无变形锈蚀及包装破损情况。发现外观缺陷时，立即拍照留存并填写《外观质量异常记录表》，按退换货流程处理。运输单据、到货验收单及仓库存储记录一并归集，形成完整的货物溯源链条

技术类资料整理与隐蔽工程归档。技术负责人牵头组织施工班组整理Y型葡萄架制作安装专项技术资料。收集工厂车间完成的Y型架核心模块出厂检验记录，包括焊缝外观检查数据与无损检测报告。现场安装过程中，由施工员每日填写《施工日志》，记录高原环境下的作业进度、气象条件及人员出勤情况。质检员对隐蔽工程（如地脚锚栓基础、混凝土浇筑过程）进行旁站监督，形成《隐蔽工程验收记录》。螺栓紧固扭矩抽检由专职质检员使用扭矩扳手执行，记录每节点实测值与设计值偏差，填写《高强螺栓紧固扭矩抽检记录表》。所有外文技术资料由资料员逐一对应翻译成中文，加盖供应商公章后归档。若涉及自有知识成果，同步提供开发接口文档与技术手册

管理类资料汇编与安全合规审查。安全员负责整理施工现场安全管理档案，包括特种作业人员资格证书、施工机具检定证书及合格证明。针对高原施工特点，收集《

安全检查表》、《恶劣气候应急遮盖防护记录》及《高处作业安全带双挂点防坠器配套标准化操作规范指导说明》的执行记录。物资员整理《进货物资检验与分类存储》记录及《散装型材防雨遮蔽与隔离方法》执行情况。项目部建立《交叉作业时段多工种协同调度机制》会议纪要，确保各工序衔接有序。所有管理文件按“货物类”、“技术类”、“管理类”、“售后类”四大类别进行分类编码，形成最终交付清单目录。目录明确每项文件的名称、份数、载体形式（纸质/电子），供甲方验收小组逐项核对

售后类资料移交与服务承诺落实。售后专员负责编制《售后服务承诺书》及《售后人员安排表》，明确服务响应时效与维护计划措施。针对高原地区维护便利性需求，制定《拉索系统松动异响排查与紧固调节技术指引》作为日常维护依据。整理《有质量问题的货品或数量不足的退换及补送方案》，明确退换货流程与时限。若采用自有知识成果，承诺无限期技术支持，并提供详细的开发接口和手册。所有售后文件经项目经理审核签字后，随同其他竣工资料一并移交甲方

竣工验收交付清单编制				
资料类别	核心文件名称示例		责任岗位	核查要点
	主要材料/记录	专项/管理文档		
货物类	材质合格证、出厂检验报告、质保书原件	到货验收单、仓库存储记录	材料员、质检员	品牌型号、数量、外观质量、规格一致性
	进场复检报告（钢管、角钢等大宗材料）	运输单据、外观质量异常记录表	施工员、质检员	构件表面涂层完整性、变形锈蚀及包装破损
技术类	隐蔽工程验收记录、焊缝检查记录	无损检测报告、高强螺栓紧固扭矩抽检记录表	技术负责人、质检员	安装精度、焊接质量、螺栓紧固力矩达标率
	Y型架核心模块出厂检验记录	外文技术资料中文翻译件（加盖供应商公章）	施工员、资料员	开发接口文档、技术手册完整性
管理类	施工日志、安全检查表	特种作业人员资格证书、施工机具检定证书	安全员、施工员	高原施工记录、安全合规性、设备有效性

	恶劣气候应急遮盖防护记录	进货物资检验与分类存储记录、交叉作业协同调度会议纪要	物资员、项目部	高处作业防坠器配套规范执行、工序衔接有序性
售后类	售后服务承诺书、售后人员安排表	维护计划、拉索系统松动异响排查与紧固调节技术指引	售后专员、项目经理	响应时效、维护措施、退换货流程与时限
	有质量问题货品退换及补送方案	开发接口和手册（自有知识成果）	项目经理	无限期技术支持承诺、接口文档完整性
合计说明	所有验收产生的检测费、劳务费等由我司承担；目录明确每项文件的名称、份数、载体形式（纸质/电子），供甲方验收小组逐项核对。			

验收前，我司组织内部预验收，对照交付清单目录逐项自查。发现资料缺失或内容不符时，限期整改完善。预验收合格后，向甲方提交正式验收申请。验收过程中，配合甲方或验收小组进行现场实物抽查与资料审阅。对验收提出的整改意见，由项目经理牵头制定整改措施，明确责任人与完成时限，整改完成后重新报验。验收通过后，签署《竣工验收单》，完成项目交付。

39c17fb622847c19f146f7ea55a415-20260120111209455

附表四：计划开、竣工日期和施工进度网络图

1．投标人应递交施工进度网络图或施工进度表，说明按招标文件要求的计划工期进行施工的各个关键日期。

2．施工进度表可采用网络图和（或）横道图表示。

项目/工期	以合同约定为准													
	1 阶段		2 阶段		3 阶段		4 阶段		5 阶段		6 阶段		7 阶段	
施工准备														
手续办理														
材料采购														
葡萄架制作														
葡萄架安装														
矫正														
其他工程														
清理退场														
竣工验收														

39c17fb622847c19f1[illegible]a85a4115-20261020217[illegible]423

（三）配送人员安排

1. 配送团队组织架构与配置

1.1. 项目经理岗位资质核查

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的实施要求，我司对拟派项目经理的岗位资质进行严格核查与配置，确保现场管理力量符合招标文件规定及高原施工实际。

注册建造师资格核查

我司指派具备市政公用工程专业贰级及以上注册建造师资格的人员担任本项目经理。该人员持有有效的中华人民共和国二级建造师注册证书，专业类别为市政公用工程，等级满足“贰级及以上”的硬性指标。核查过程中，重点比对注册证书上的执业印章、有效期以及注册单位与我司的一致性。若证书处于延续注册或变更注册期间，需提供住建部门出具的受理回执或变更核准文件，确保在合同履行期内证书合法有效。该岗位人员需常驻施工现场，负责钢结构构件制作监督、运输协调及现场安装施工的全面管理，不得兼任其他在建工程项目的项目经理职务。

职称与技术负责人协同

虽然项目经理侧重行政与综合管理，但本项目技术复杂度高，涉及高原环境下的钢结构焊接与基础施工。我司同步核查技术负责人的资质，要求其具备市政公用工程类中级及以上职称。技术负责人协助项目经理解决Y型葡萄架制作中的工艺难题，如钢构件防腐处理、高强螺栓连接扭矩控制等。项目经理与技术负责人形成管理闭环，前者抓进度与安全，后者抓质量与技术交底，两人均需具备相应的社保缴纳记录，证明为我司正式在职员工。

社会保险缴纳证明核查

为确保项目管理团队的稳定性与真实性，我司提供投标截止日前近期由投标人单位缴纳的社会保险缴费凭证。社保缴纳单位必须与投标人名称完全一致，险种包含养老、医疗、失业等基本社会保险。核查内容涵盖缴费月份、缴费基数及参保人员名单。若项目经理或关键岗位人员存在断缴、漏缴情况，需在开标前完成补缴并提供新凭证。此举旨在防止挂靠行为，确保到场管理人员确系我司员工，能够全职投入桑日县基地的改造提升工作。

无在建工程承诺函编制

项目经理须出具书面《无在建工程承诺函》，声明在该项目中标并签订合同期间，未担任其他任何在建工程项目的项目经理。若此前有在建项目，需提供原建设单位出具的同意其调离或离职证明文件，并完成相关手续变更。承诺函需加盖投标人公章，作为投标文件的重要组成部分提交。评标委员会将依据此函及全国建筑市场监管公共服务平台数据进行形式审查，一旦发现虚假承诺，将按废标处理并承担相应法律责任。

资料归档与形式审查准备

上述资质证明文件包括：身份证复印件、二级建造师注册证书复印件（含电子证书）、职称证书（如有）、近三个月社保证明、无在建工程承诺函原件。所有文件按顺序装订成册，形成《项目经理岗位资质核查专卷》。电子版文件加密上传至电子招投标系统，纸质版正本密封提交。我司指定专人负责对上述材料进行形式审查，确保复印件清晰、盖章齐全、信息准确无误，避免因资料瑕疵导致评审扣分或废标风险。

1.2. 技术负责人职称认证

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的技术管理需求，我司选派具备市政公用工程类中级及以上职称的人员担任本项目技术负责人。该人员证书专业严格限定为“市政公用工程”，不接受建筑工程、机电工程等相近或相关专业证书，以确保证书专业与招标文件要求的完全一致性。技术负责人全面负责本标段钢结构构件制作方案的审核、高原环境施工技术指导及安装质量验收把关工作，其职责范围覆盖从图纸会审到竣工验收的全过程技术管控。

在资格证明材料方面，我司提供由省级或市级建设行政主管部门颁发的有效职称证书扫描件。所有提交的材料均处于有效期内，无过期、吊销或冻结状态，确保人证一致且符合招投标合规性要求。同时，按招标文件规定提供近半年由投标单位缴纳的社保缴费凭证，通过社保记录验证技术负责人的在职状态及劳动关系真实性。所有复印件资料均加盖投标人公章，外文资料逐一对应翻译成中文并加盖供应商公章，确保资料清晰、完整、可追溯，满足评标委员会对人员资质的审查标准。

技术负责人在本标段的履职重点在于解决高原地区钢结构施工的特殊技术问题。针对山南市桑日县高海拔、强紫外线的气候特征，技术负责人需组织编制专项施工方案，重点审核Y型葡萄架钢结构的防腐处理工艺、焊接接头质量控制措施以及高空作业安全防护方案。在施工过程中，技术负责人每日现场巡查钢结构安装进度与质量，重点检查立柱垂直度、横梁水平度及节点连接紧固情况，发现偏差立即指令班组调整，

并形成书面整改记录。对于关键工序如基础预埋件定位、主梁吊装就位等，技术负责人需亲自参与旁站监督，确保施工符合设计图纸及现行钢结构工程施工规范的要求。

此外，技术负责人负责建立项目技术档案管理制度，收集并整理施工过程中产生的各类技术文件，包括材料合格证、检测报告、隐蔽工程验收记录、分项工程质量评定表等。这些资料将作为工程竣工验收的重要依据，确保每一道工序均有据可查。若项目中涉及自有知识成果或专用软件接口，技术负责人需按要求提供开发接口和手册，并承诺无限期技术支持，保障后期维护工作的顺利开展。通过严格的人员资质管理与全过程技术把控，我司确保Y型葡萄架制作安装工程的质量安全与工期目标顺利实现。

1.3. 施工五大员岗位证书核验

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场实施需求，我司严格执行人员资质准入制度，由项目经理牵头组织对关键岗位人员的执业资格进行专项核验。核验工作聚焦于确保进场人员具备高原钢结构施工所需的法定资格与专业能力，杜绝无证上岗或人证不符现象，保障工程合规推进。

核验对象锁定为项目经理、技术负责人及施工五大员（施工员、质量员、安全员、材料员、资料员）。依据招标文件要求，项目经理须持有市政公用工程专业贰级及以上注册建造师资格，技术负责人需具备市政公用工程类中级及以上职称。其余五大员岗位证书专业类别须与本项目土建及钢结构安装内容相匹配，严禁使用非相关专业证书顶替。资料员负责收集上述人员的身份证原件、岗位证书原件或加盖公章的复印件，建立《关键岗位人员资质档案》

执行逐项比对动作。由项目专职安全员配合资料员，通过全国建筑市场监管公共服务平台或西藏自治区相关政务平台，查询证书编号、姓名、身份证号的一致性。重点核查证书是否在有效期内，是否存在被暂扣、吊销或处于继续教育未完成状态。对于高原特殊环境，额外核对人员是否具备适应高海拔作业的健康体检证明，确保生理条件满足桑日县现场施工要求。发现证书信息模糊、照片与本人不符或有效期临近届满的情况，立即标记并启动替换程序

记录与归档管理。填写《施工五大员岗位证书核验表》，详细记录每位人员的证书名称、发证机关、批准文号、有效期截止日及核验结论（合格/不合格）。核验通过的证书复印件加盖我司公章后，作为进场报审资料提交监理单位审查；原件存放于项目部专用文件柜，实行专人保管。所有核验记录由项目经理签字确认，存档备查，保

存期限至项目竣工验收后两年

动态监管与责任追究。项目经理为核验第一责任人，每月复查一次在岗人员证书有效性。若遇证书到期或人员变动，须在5个工作日内完成新聘人员的资质收集与核验，并报监理审批后方可上岗。严禁擅自更换已报备的关键岗位人员，确需调整的，新换人员资质不得低于原标准。通过严格的证书核验机制，确保现场管理团队符合山南市桑日县农业基础设施建设的安全文明施工及资质管理要求，为Y型葡萄架的制作安装提供坚实的人力合规保障

2. 高原特殊环境人员保障

2.1. 高原生理状态监控预案

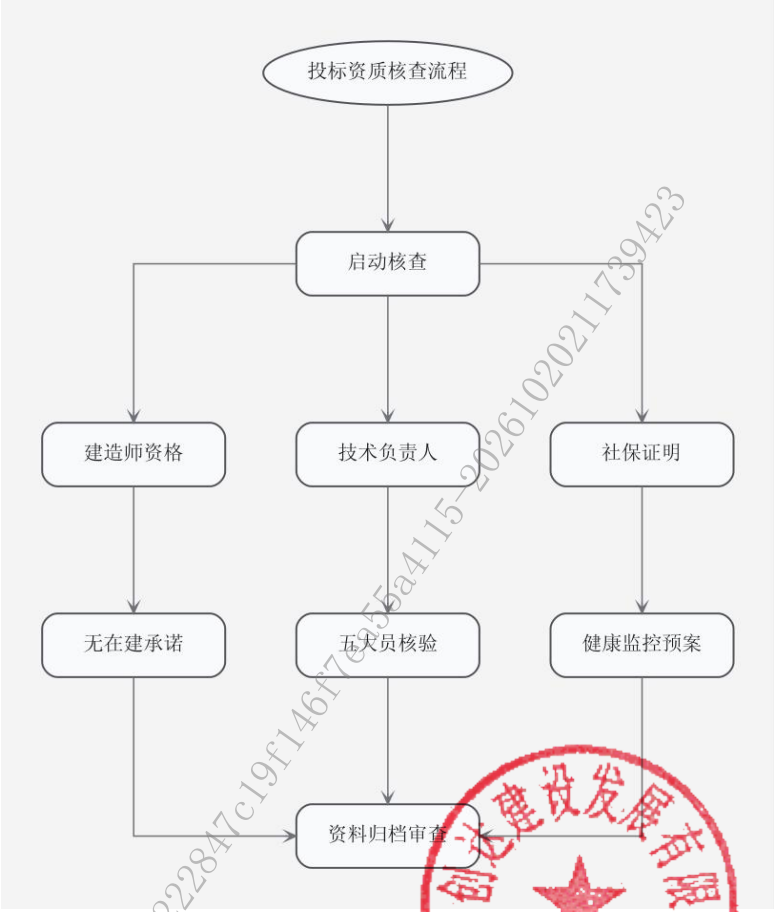
针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）所处的高原环境，我司将施工人员生理健康纳入现场安全管理的核心环节。项目经理部设立专职安全员岗位，负责统筹全员健康监测工作，确保钢结构制作与安装作业期间人员身体指标处于可控范围。

建立个人健康档案与每日监测机制。专职安全员在进场前收集所有作业人员近期体检报告，重点筛查高血压、心脏病及呼吸系统疾病史，不合格者严禁上岗。施工期间，执行每日早晚两次体征测量制度。早晨班前会由班组长组织，使用经校准的电子血压计和指夹式血氧仪，对每位作业人员进行血压、心率及血氧饱和度测量；傍晚收工后再次复测。测量数据实时填入《高原作业人员每日健康记录表》，记录项包含姓名、工号、收缩压/舒张压数值、心率次数/分、血氧百分比及测量时间。记录表由被测量人签字确认，专职安全员每日汇总归档，发现连续两日指标波动异常者，暂停其高空或重体力作业资格

设定异常处置阈值与即时响应流程。依据高原医学常规标准，当作业人员静息状态下血氧饱和度低于90%、收缩压高于160mmHg或舒张压高于100mmHg，或出现剧烈头痛、呕吐、呼吸困难等急性高原病症状时，立即启动应急处置。现场管理人员第一时间停止该人员作业，将其转移至基地内通风良好、地势相对平缓的休息区，避免继续暴露于高寒缺氧环境。同时，调配现场配置的便携式氧气瓶进行吸氧缓解，一般性不适通过休息和补氧可在30分钟内得到控制；若症状未缓解或出现意识模糊，立即联系当地医疗机构进行转运救治，并同步上报项目经理

配置急救物资与优化作息轮换制度。在施工现场固定办公点及主要作业面附近设

置急救物资存放柜，配备急救箱（内含葡萄糖粉、速效救心丸、布洛芬等常用药品）、便携式氧气袋、担架及应急联络通讯录。专职安全员每周检查一次物资有效期及完好性，过期或耗尽物品及时补充更换。针对高原气候特点，调整高强度钢结构吊装与焊接作业时段，避开清晨低温及午后强紫外线时段，实行轮班制，保证作业人员每日睡眠不少于8小时，严禁夜间加班作业，从源头上降低急性高原病发生风险



2.2. 作业期间医疗保障配置

本项目位于山南市桑日县，海拔较高，空气稀薄，作业人员易出现高原反应、冻伤及外伤等常见伤害。我司依据《西藏自治区政府采购履约验收管理办法》及相关安全生产规范，结合现场实际作业条件，建立以项目经理为第一责任人、专职急救员具体执行的医疗保障体系，确保施工期间人员生命安全与身体健康。

1）医疗物资配置标准

我司在甲方指定地点（山南市桑日县）的项目现场设立临时医疗点，配备满足50人规模作业人员日常急救需求的常规物资。物资采购遵循实用、耐用原则，重点覆盖缺氧、外伤及低温防护场景，不配置大型医疗设备或专业病房设施。所有药品及耗材均在有效期内，由物资专员每月进行一次盘点与更换。

作业期间医疗保障配置			
物资类别	具体配置清单		存放位置与管理要求
	供氧设备	外伤处理	
其他物资	防冻保暖	防冻膏30支、暖宝宝500片、保温毯10条	随班组发放至高处作业人员，剩余部分统一回收保管
	常用药品	红景天胶囊、感冒灵、布洛芬、肠胃药、葡萄糖粉	专人专柜上锁管理，领用需登记姓名、用途及用量，定期清理过期药品
	合计：所有物资均在有效期内，由物资专员每月进行一次盘点与更换。		

2）人员健康监测与巡查机制

我司实行“班前观察、班中巡查、异常处置”的三级健康监测流程。由各班组长配合兼职急救员，对当日作业人员进行身体状况评估，重点关注新进场人员及有基础病史人员的适应性。

（1）班前身体状态确认。每日开工前30分钟，兼职急救员联合各班组长对全体作业人员进行问询与观察。重点询问夜间睡眠质量、是否有头痛、胸闷、气短等高原反应症状。对新进场人员，增加血压测量环节，使用电子血压计进行初筛。发现面色苍白、呼吸急促或精神萎靡者，立即停止其当日作业安排，并安排休息观察。此项工作形成《每日作业人员健康状况巡查记录表》，由兼职急救员签字存档。

（2）班中动态监测。施工期间，兼职急救员每4小时对各作业面进行一次巡回检查。重点观察高处作业人员是否出现动作迟缓、判断力下降等缺氧表现。若发现作业人员出现剧烈咳嗽、咳粉红色泡沫痰等急性高原肺水肿征兆，立即启动应急送医程序。巡查过程同步记录环境温度、风力及作业人员体表状态，作为后续调整作息时间的参考依据。

（3）异常处置流程。对于轻微高原反应人员，立即将其转移至通风良好、温度适宜的区域，提供热水及葡萄糖溶液，并安排其在医疗点吸氧休息30分钟。若症状未缓解或加重，由兼职急救员初步处理后，立即联系就近医疗机构进行转运。严禁让身体不适人员强行继续作业，违者按项目部安全管理制度处罚当班组长。

3）急救能力培训与资质管理

我司不设置独立医疗科室或专职医生岗位，而是通过提升现有人员的急救技能来保障现场安全。所有兼职急救员必须经过正规急救培训，确保持证上岗。

（1）资质审核与选拔。从项目部普工及班组长中选拔身体素质好、责任心强的员

工担任兼职急救员。候选人须持有红十字会救护员证或类似资质的急救培训证书。由技术负责人牵头，收集所有候选人的证书原件进行核验，复印件归档备查。无证人员不得参与急救工作。

(2) 技能培训与演练。每季度组织一次急救技能复训，内容涵盖心肺复苏术（CPR）、止血包扎、骨折固定及高原常见病的识别与处理。培训由具备资质的外部讲师或当地医院医生进行现场指导，确保每位兼职急救员掌握实际操作要领。每年至少开展一次全员参与的应急演练，模拟突发晕厥或外伤场景，检验急救响应速度与处置规范性。

(3) 技能考核。每次培训结束后，对兼职急救员进行实操考核，包括模拟人 CPR 操作、三角巾包扎等。考核不合格者暂停其急救员资格，重新培训直至合格。考核结果记入个人安全档案，作为年度评优及岗位调整的参考依据。

4) 外部医疗联动与转运方案

我司建立与当地医疗机构的快速联动机制，确保突发急症时能够第一时间获得专业救治。

(1) 定点医院联络。经实地勘察，确定距离项目现场最近的乡镇卫生院及县级医院为定点合作医疗机构。由项目经理负责与桑日县人民医院急诊科建立直接联络渠道，获取24小时急救电话及专家会诊联系方式。同时，记录附近卫生院的地理位置、接诊时间及常用药品储备情况，形成《周边医疗资源联络表》，张贴于现场公告栏及医疗点显眼位置。

(2) 转运路线规划。提前规划从施工现场到定点医院的最佳行车路线，避开易拥堵路段及危险弯道。安排一辆专用应急车辆（或与当地出租车公司签订优先服务协议），确保随时可用。车辆驾驶员熟悉路况，车内配备简易担架及急救箱。定期测试车辆性能，确保燃油充足、轮胎气压正常。

(3) 转运执行流程。发生需外送治疗的紧急情况时，兼职急救员立即拨打120或定点医院急救电话，说明患者病情、所在位置及联系人信息。在等待救护车期间，实施必要的现场急救措施。若救护车无法快速到达，启用自有应急车辆进行转运。转运过程中，由兼职急救员陪同，携带患者基本信息及既往病史资料，确保医护人员能迅速了解病情。抵达医院后，协助办理挂号、缴费等手续，并及时向项目经理汇报进展。

2.3. 季节性气候应急值守机制

针对桑日县高原地区春季大风、夏季暴雨冰雹及冬季低温冰雪等极端气象特征，

我司建立以项目经理为第一责任人的现场应急值班体系。项目部设立专职应急值班小组，实行24小时轮值制度，值班人员负责执行现场巡查、险情记录与即时上报职责，确保气象预警信息能直接传导至作业班组。

大风天气管控措施：当现场风力达到影响钢结构吊装安全等级时，起重指挥立即下达停止高空吊装指令。施工班组对已安装但未形成稳定空间体系的立柱和横梁进行临时加固，使用缆风绳拉结固定；检查所有连接节点的紧固情况，清理现场堆放的易飘浮材料如保温棉被、防雨篷布等，防止被风吹落伤人或损坏构件

雨雪及冰雹天气应对方案：接到降水或冰雹预警后，物资管理员立即组织人员对未使用的钢材、焊材及高强螺栓进行覆盖保护，防止受潮锈蚀或表面损伤。露天焊接作业暂停，焊工撤离前切断电源并遮盖焊机。对已浇筑的基础混凝土，养护工采取覆盖保温棉被及塑料薄膜措施，保持基础表面湿度与温度，防止冻害或开裂

低温环境施工保障：冬季气温低于规范允许范围时，技术员调整混凝土配合比，按规定掺加防冻剂。混凝土浇筑完成后，养护人员立即覆盖多层保温棉被，必要时设置简易挡风棚，保证基础强度正常增长。焊接作业严格执行预热工艺，焊工使用火焰加热器对焊缝两侧进行预热，焊后采取缓冷措施，防止冷裂纹产生

应急物资储备与管理：仓库管理员在进场初期备齐防风缆绳、防滑垫、保温棉被、融雪剂、防雨篷布等常用应急物资。物资存放于基地指定干燥库房，建立领用台账，明确存放地点及领用流程。每月由安全员进行一次盘点，检查物资完好率，确保急需时可立即调拨

险情处置与信息报告：发现气象预警信号升级或现场出现险情时，现场负责人立即启动应急预案，疏散作业人员至安全区域，优先保护已完工程及半成品。值班人员按规定时限向甲方及相关部门报告，保留现场影像资料及文字记录备查。事后由技术负责人组织分析原因，制定整改方案，完善后续防范措施

2.4. 配送人员高原健康准入核查

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的物资供应与现场安装需求，我司在山南市桑日县甲方指定地点实施全过程的人员健康管理。配送环节涉及钢结构构件、辅材及施工机具的转运，作业环境处于高海拔地区，氧气稀薄且昼夜温差大，对人员的生理机能提出特定要求。为确保货物按时、安全送达并保障作业人员生命安全，我司建立严格的配送人员高原健康准入核查机制，将健康监测前置到入场前，并贯穿作业全程。

1）拟投入配送人员配置及高原经验核查

本项目计划投入专职配送及搬运班组，实行定人定岗管理。所有拟投入人员均经过严格筛选，具备高原作业适应能力和相关岗位资质。具体人员配置及高原驾驶/作业经验如下表所示：

姓名	岗位	高原驾驶/作业经验描述	健康状况承诺
扎西多吉	配送驾驶员	10年西藏境内长途货运经验，熟悉山南地区路况，无高原慢性病史	合格
次仁平措	配送驾驶员	8年高原山区运输经验，持有大型货车驾驶证，熟悉Y型架长件运输特性	合格
洛桑江白	搬运工组长	5年钢结构现场搬运经验，熟悉构件吊装配合，体能指标符合高原作业标准	合格
丹增罗布	搬运工	3年高原物流装卸经验，掌握重物搬运技巧，定期体检心肺功能正常	合格
格桑旺堆	搬运工	4年高原仓储管理经验，熟悉防潮防震包装操作，无高血压病史	合格

上述人员均为我司正式员工或长期签约劳务人员，社保缴纳记录齐全。在进场前，由项目经理组织对所有人员进行身份核验，重点审查其身份证信息与高原适应性评估表的一致性。对于不具备高原驾驶经验或无钢结构搬运经验的临时聘用人员，一律不予录用。所有人员在签署劳动合同时，需同步签署《高原作业健康承诺书》，明确如实告知既往病史的义务。

2）入场前健康准入核查流程

在人员抵达山南市桑日县交付地点前，执行“三级审核”准入流程，确保每一位进入基地的配送和施工人员身体健康状况满足高原作业要求。

(1)**基础资料收集：**专职安全员负责收集每位配送人员的近期（3个月内）三甲医院体检报告。体检项目必须包含心电图、心脏彩超、肺功能测试及血压测量。同时，收集人员身份证复印件及过往高原作业经历证明。

(2)**专业医学审核：**由公司聘请的医疗顾问或指定合作医疗机构医生，对提交的体检报告进行逐项审核。重点排查严重心肺疾病史、未控制的高血压、重度贫血及呼吸系统慢性疾病。凡体检报告中显示心脏功能分级高于II级、静息心率异常或血氧饱和

度低于95%（平原标准）的人员，直接判定为不合格，剔除出配送队伍。

(3)**高原适应性评估**：对通过医学审核的人员，进行高原适应性简易评估。包括询问既往在高海拔地区（3000米以上）的工作生活经历，是否有过急性高原反应（如剧烈头痛、呕吐、呼吸困难）发作史。对于有严重高原反应史的人员，即使当前体检合格，也建议暂缓安排高强度配送任务，或安排在低海拔区域先行适应一周。

(4)**建档与发证**：审核通过后，为每位合格人员建立《配送人员高原健康准入档案》，档案内容包括身份证复印件、体检报告原件扫描件、适应性评估表及健康承诺书。由项目经理签发《高原作业健康准入证》，无证人员严禁进入山南市桑日县项目现场参与任何配送活动。

3）作业期间动态健康监测与急救保障

在货物从仓库运至桑日县基地的安装现场过程中，实施动态健康监测，确保异常情况早发现、早处置。

(1)**每日岗前问询**：每日发车前，由班组长对全体配送人员进行体征问询。询问内容涵盖睡眠质量、头痛程度、胸闷感、食欲变化及四肢乏力情况。填写《配送人员高原健康每日自查记录表》。若人员自述有明显不适，立即暂停其当日配送任务，安排休息或就医，并在记录表中注明原因及处理结果。

(2)**途中实时监测**：每辆配送车辆配备便携式血氧仪。驾驶员及随车搬运工在行车途中每隔2小时进行一次血氧饱和度和心率测量，并记录于《车辆运行健康日志》。发现血氧饱和度持续低于90%或心率超过110次/分且伴有不适症状时，驾驶员应立即停车休息，采取吸氧措施，并向项目部汇报，不得强行继续行驶。

(3)**急救设备配置**：每辆配送车辆强制配备医用氧气瓶（容量不小于40升）及面罩，确保氧气压力充足。车厢内常备高原急救药品箱，包含红景天胶囊、葡萄糖注射液、速效救心丸等常用药物。车辆后部预留担架固定位，以便紧急情况下转移伤员。

(4)**应急响应机制**：若配送人员在途中出现急性高原反应症状，司机立即启动应急预案。首先提供氧气吸入，缓解症状；若症状未改善或加重，立即联系当地最近医院（如桑日县人民医院），并安排专车送医。同时，项目部启动备用人员调配方案，从储备库中抽调具备高原适应能力的替补人员，确保后续货物配送不中断。所有应急处理过程均需形成书面记录，包括发病时间、症状表现、处置措施、送医情况及最终诊断结果，归档备查。

通过上述准入核查与动态监测措施，我司确保配送团队在桑日县高原环境下具备

足够的健康保障能力，为Y型葡萄架钢结构构件的安全、准时交付提供坚实的人力基础。

2.5. 配送车辆高原适应性检查

针对桑日县高海拔、低气压及强紫外线的气候特征，我司对拟投入本项目的运输车辆实施专项高原适应性检查。检查核心维度聚焦于动力响应衰减补偿、制动效能热衰退防护、轮胎抗老化状态及冷却系统散热效率。所有参与本项目物资运输的车辆，必须满足在海拔3500米以上路段满载爬坡的动力需求，且制动系统需适应长下坡工况下的连续作业要求。

车辆类型与动力性能核查

拟投入的配送车辆选用重型低平板半挂车或高栏货车，此类车型底盘强度高，适合承载Y型葡萄架钢结构构件（钢管、角钢、拉索等）的重型载荷。驾驶员或专职调度员在发车前执行静态检查，重点核查发动机进气系统。高原空气稀薄导致进气量下降，需检查涡轮增压器管路密封性及空气滤清器堵塞情况，确保进气效率符合原厂标准。对于柴油发动机，需核对喷油嘴雾化状态及燃油滤芯清洁度，防止因供油不足导致动力中断。检查记录中需明确标注发动机额定功率及当前实际输出扭矩评估值，若发现动力响应迟缓，立即停用并报修，替换备用车辆。

制动系统与冷却系统专项检查

针对高原山区道路坡道多、坡度大的特点，制动效能是安全检查的重中之重。专职安全员每周进行一次制动系统深度点检，重点测量刹车片磨损程度及制动鼓/盘厚度。对于配备气刹系统的车辆，需检查储气筒压力保持能力及排气阀灵敏度，确保制动气压稳定在0.7-0.8MPa范围内。同时，检查冷却液冰点及液位，高原昼夜温差大，需使用防冻系数不低于-35℃的冷却液，防止夜间停车时冷却系统冻裂。散热器表面需清理昆虫尸体及尘土，保证散热风道畅通，避免发动机高温报警。每次出车前，驾驶员需进行制动踏板行程测试，确认无虚位、无漏气现象，并填写《车辆制动系统日常点检表》。

轮胎状态与防滑措施复核

高原紫外线强烈，橡胶易老化龟裂。车队管理员每月对所有车辆轮胎进行一次全面排查，重点检查轮胎侧壁是否有裂纹、鼓包及异常磨损。轮胎胎压需根据载重情况进行调整，满载状态下前后桥胎压需符合车辆铭牌规定值，通常后桥双胎需保持在0.8-0.9MPa之间，以增强承载稳定性。考虑到桑日县部分进场道路可能存在的碎石路面，

需检查轮胎花纹深度，不得低于4mm，确保抓地力。在冬季或雨季，若遇冰雪湿滑路段，需强制安装防滑链，并由驾驶员现场演示安装流程，确保熟练度。轮胎气压检测需在冷车状态下进行，记录具体数值并存档备查。

电气系统与灯光信号检查

高原强紫外线易导致线路绝缘层老化。电工每两周对车辆全车电路进行一次绝缘电阻测试，重点检查大灯、转向灯、刹车灯及示廓灯的亮灭情况。由于长途运输途中视线条件复杂，必须确保远光灯照射距离满足安全行车要求，近光灯不眩目。后视镜调节需灵活可靠，镜面清晰无划痕，确保驾驶员能全方位观察路况。雨刮器胶条需定期更换，保证在突发降雨时视野清晰。所有灯光故障必须在出发前排除，严禁带病上路。

车厢底板与紧固工具完好性检查

针对Y型葡萄架钢结构构件长条形、不规则的特性，车厢底板平整度直接影响货物固定效果。装卸工人在装车前需检查车厢底板是否有凸起焊点、凹陷或锈蚀穿孔，如有损坏需先进行打磨或修补处理，防止划伤钢材涂层或导致绑带断裂。同时，检查绑带、钢丝绳、紧绳器等紧固工具的完好性。绑带织带不得有断丝、磨损超过原宽度1/10的情况；钢丝绳不得有断股、扭结或严重锈蚀；紧绳器螺纹转动灵活，无变形。所有紧固工具需分类存放，定期检查润滑情况，建立《紧固工具维护保养台账》，不合格工具立即报废更新。

配送人员高原驾驶经验与资质核查

拟投入的配送人员均具备丰富的高原驾驶经验。项目经理负责审核驾驶员资质，确保每人持有有效的机动车驾驶证及从业资格证。驾驶员名单及岗位信息如下：

姓名	岗位	驾龄	高原驾驶经验年限	备注
张建国	主驾驶员	12年	8年	熟悉山南地区路况，无重大事故记录
李明	副驾驶员	9年	5年	协助导航与货物加固检查
王强	主驾驶员	15年	10年	擅长重载车辆操控，经验丰富
赵刚	副驾驶员	7年	4年	负责随车急救与设备维护

上述人员均需通过我司组织的高原驾驶专项培训，内容包括高原反应预防、紧急避险技巧及车辆应急维修技能。培训考核合格后上岗，并签订《高原安全驾驶责任书》。

检查记录与档案管理

所有检查活动均需形成书面记录。驾驶员每日填写《车辆日常点检表》，记录里程、油耗、外观及基本功能状态；专职技术人员每月出具《车辆技术状况评估报告》，涵盖发动机、制动、转向、电气等关键系统检测结果。检查记录由车队管理员统一归档，保存期限不少于项目质保期。发现任何异常，立即启动《车辆故障应急处置预案》，采取就近维修或调车措施，确保物资供应不间断。

（四）货物包装与防护措施

1. 包装材料选型标准

1.1. Y型钢立柱防撞衬垫配置

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）中Y型钢结构立柱与拉索、横梁接触部位易发生摩擦磨损及金属疲劳断裂的风险，我司在材料采购与现场安装环节实施专项防撞衬垫配置方案。该方案旨在通过物理隔离层消除钢构件间的刚性接触，延长设施使用寿命，适应高原强紫外线及大温差环境下的材料老化特性。

1）衬垫材质选型与进场检验标准

衬垫材料选用高密度三元乙丙橡胶（EPDM），该材质具备优异的耐臭氧、耐紫外线及耐高低温性能，能够承受山南市桑日县年均-15℃至30℃的温度波动而不发生脆裂或软化变形。材料进场时，由物资专员联合质检员对每批次橡胶衬垫进行外观与物理性能核查。外观检查重点确认衬垫表面无气泡、裂纹、缺胶及杂质，色泽均匀；物理性能检测依据现行有效的国家标准执行，重点核验邵氏硬度、拉伸强度及断裂伸长率指标，确保其符合设计图纸规定的技术参数。对于不符合标准的批次，物资专员立即标识并隔离，严禁用于本项目施工。

39c1fb022478d9f46f1ea5a4115-20251021173323

Y型钢立柱防撞衬垫配置				
配置部位	规格型号要求			固定方式
	截面尺寸	材质及物理性能指标		
钢结构接触节点	立柱顶部卡槽处	按设计图纸定制截面尺寸	EPDM橡胶，邵氏硬度60±5，耐温-40℃~80℃	不锈钢卡箍紧固
	横梁与立柱连接节点	按设计图纸定制截面尺寸	EPDM橡胶，邵氏硬度60±5，耐温-40℃~80℃	专用螺栓连接
	斜撑与主柱交	按设计图纸定	EPDM橡胶，邵氏硬度60±5，	不锈钢卡箍紧

	叉点	制截面尺寸	耐温-40℃~80℃	固
拉索防护区	拉索与立柱接触区	半圆形包裹式衬垫	EPDM橡胶，邵氏硬度60±5，耐温-40℃~80℃	不锈钢卡箍紧固
合计说明	所有部位均选用高密度三元乙丙橡胶（EPDM），具备优异的耐臭氧、耐紫外线及耐高低温性能，适应高原强紫外线及大温差环境。			

2）现场安装工艺与质量控制流程

衬垫安装属于钢结构组装的关键工序，施工班组在立柱吊装前完成所有接触部位的衬垫预装工作。安装前，施工员使用钢丝刷和砂纸对钢管接触面进行彻底清理，去除焊渣、毛刺及锈蚀物，确保接触面平整光滑，防止尖锐物划伤衬垫导致防护失效。清理完成后，施工员使用干布擦拭灰尘，保持表面干燥清洁。

(1) 定位与贴合：施工班组将裁剪好的橡胶衬垫准确套入或粘贴于设计指定的接触区域，确保衬垫中心线与钢管轴线重合，偏差控制在±2mm以内。对于半圆形包裹式衬垫，需保证切口严密对接，无缝隙。

(2) 紧固作业：采用A2-70级不锈钢卡箍或专用螺栓对衬垫进行机械固定。紧固时，施工员使用扭矩扳手按照对角线顺序分两次拧紧，第一次预紧至规定力矩的50%，第二次终拧至规定力矩值，确保衬垫受力均匀，无翘边、无松动。

(3) 过程自检：每完成一根立柱的衬垫安装，施工员立即进行自检，检查内容包括衬垫位置是否正确、卡箍是否牢固、表面是否有损伤。自检合格后，填写《Y型葡萄架衬垫安装检查记录表》，记录立柱编号、安装时间、操作人员及检查结果。

3）质量验收与不合格品处置机制

质检员每日对已安装完成的衬垫进行抽检，抽检比例不低于当日安装总量的20%。验收重点核查衬垫型号是否与清单一致、固定件是否齐全且紧固力矩达标、衬垫表面有无因安装不当产生的褶皱或撕裂。对于抽检中发现的固定不牢、位置偏移或材质缺陷问题，质检员立即下达整改通知，施工班组须在2小时内完成更换或重新紧固，并重新报验。

建立完整的《Y型葡萄架衬垫安装检查记录表》台账，详细记录每根立柱的衬垫安装状态、验收结论及整改情况。该记录表作为分项工程验收的重要依据，随工程竣工资料一并移交。若发现批量性衬垫质量问题，如多根立柱出现同一位置的固定失效，技术负责人立即组织原因分析，调整施工工艺或更换供应商，直至问题解决。

4）高原环境适应性维护措施

考虑到桑日县高原地区紫外线强烈、昼夜温差大，橡胶材料易加速老化。在施工期间及后续质保期内，我司制定专项维护计划。施工班组每月对已安装的衬垫进行一次全面巡查，重点检查衬垫表面是否有龟裂、粉化或硬化现象。发现轻微老化迹象时，及时涂抹专用的橡胶保护剂，延缓老化进程。若发现衬垫严重破损或失去弹性，影响拉索防护效果，施工班组立即启动更换程序，使用同规格新材料进行替换，确保Y型葡萄架结构的长期安全稳定运行。

1.2. 钢丝绳卷盘防缠绕固封工艺

针对桑日县葡萄种植基地Y型葡萄架拉索系统，我司施工班组在立柱顶端、横梁端部及中间支撑点实施钢丝绳防缠绕与末端固封作业。所用材料包括符合设计图纸要求的镀锌钢丝绳及配套固封配件（压板、绳卡、热缩管），所有进场材料由材料员核对合格证与外观质量，确保无锈蚀、断丝等缺陷。



钢丝绳防缠绕固封作业

下料与穿引阶段，起重工配合安装工使用专用切割工具对钢丝绳进行定长切割，切口处采用细铁丝临时绑扎防止散股。穿引过程中，在卷盘出口处设置固定导向支架，控制钢丝绳释放张力，避免自由垂落导致扭转。安装人员沿预设路径牵引钢丝绳穿过滑轮组，全程保持线缆平直，发现局部扭曲立即停机调整，严禁强行拉伸或打结。每完成一段拉索的初步定位，班组长现场复核走向，确认无异常后进入下一工序

固封处理环节，安装工依据规范在钢丝绳末端预留指定长度后进行固定。使用专用扳手紧固绳卡，规定每个固封点不少于3个绳卡，间距控制在钢丝绳直径的6至7倍范围内，U形环扣住短头侧，鞍座压在长头侧。对于需要防护的部位，套入热缩套管后使用热风枪均匀加热，观察套管收缩贴合状态，冷却至室温后检查表面平整度，确保无气泡、无焦痕。严禁使用简易铁丝绑扎替代标准固封件，所有紧固件扭矩需达到设计要求，由质检员使用力矩扳手抽检，记录实测值

高原环境质量控制方面，考虑到桑日县高海拔、大风气候特点，固封完成后重点

检查抗扭性能与连接稳固性。自检人员逐根检查钢丝绳末端预留长度是否一致，固封点周围无毛刺、松动现象，热缩套管包裹完整。每日安装作业结束后，班组长组织对当日完成的拉索系统进行外观与紧固力矩复查，填写《钢丝绳固封质量检查表》，详细记录检查部位、检查结果及处理措施。发现不合格项立即拆除重做，直至复检合格方可签字确认。验收时配合甲方及监理进行现场抽查，提供完整的质量证明文件与检查记录，确保每一处固封点满足安全运行要求

1.3. Y型架横梁包装强度要求

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）中钢结构构件的运输与存储需求，我司重点对 Y 型架横梁、立柱及斜撑等长条形钢构件实施专项包装防护。高原地区道路起伏较大，运输颠簸易导致涂层破损或构件变形，因此包装作业由现场材料员牵头，班组工人配合执行，确保货物在抵达甲方指定地点前保持完好。

接触面软质隔离：在横梁堆放层间及边缘接触部位，铺设草垫、麻袋或废旧编织袋作为缓冲衬垫。作业人员需将衬垫平整铺展，覆盖所有钢材直接接触点，防止金属表面因摩擦产生划痕或掉漆。对于长度超过 6 米的长条形横梁，每隔 2 米设置一处软质隔离层，避免堆叠挤压造成局部凹陷

捆扎固定与防散脱：采用高强度尼龙捆扎带对每根横梁进行多点紧固。捆扎位置位于构件两端及中部，收紧力度以不损伤构件表面为限，打结处使用塑料护角保护，防止勒伤涂层。每捆构件数量严格控制在清单规定范围内，严禁超载捆绑。捆扎完成后，材料员需逐一检查绑带松紧度，发现松动立即重新加固，并记录捆扎数量与构件规格对应关系

外观标识与完整性检查：包装完成后，执行进场前直观验收。检查人员核对包装外侧悬挂的标识牌，确认其内容与“货物清单”中的品牌、型号、规格、数量一致。同时目视检查包装牢固程度，确认无松散、脱落现象。若发现草垫破损或捆扎带断裂，现场立即修补或重新包扎，直至符合防护标准。所有检查结果填入《钢结构构件包装验收记录表》，由施工员签字确认

异常处理与退换机制：若在运输途中或卸货时发现因包装强度不足导致的涂层大面积剥落、构件弯曲变形等质量问题，售后人员需在 24 小时内到达现场查验。经确认属于包装不当或运输损伤后，当日启动补送或更换流程。我司承担由此产生的检测费、劳务费等全部费用，直至更换后的新构件通过验收小组验收合格

存储期间维护：货物暂存于甲方指定场地期间，仓库管理员每日巡查一次包装状

态。重点检查防潮措施是否有效，防止雨水渗入导致锈蚀。若遇大风天气，提前加固临时遮挡物，确保包装标识清晰可见，便于后续清点与安装领用

1.4. 高原运输颠簸防护加固措施

针对桑日县高海拔、温差大及路况复杂的环境特征，我司对Y型葡萄架钢结构构件（立柱、横梁、斜撑）在运输过程中的震动与变形风险实施专项管控。本环节重点解决低平板车在高原坡道行驶时的惯性冲击与路面颠簸导致的构件位移问题，确保货物安全抵达山南市桑日县甲方指定地点。

运输车辆选型与高原适应性配置

本项目采用低平板半挂车作为主要运输工具，车厢长度根据Y型架立柱及横梁的单件长度定制，避免超长悬挑。车辆发动机需具备高原进气增压功能，以适应桑日县平均海拔3500米以上的低氧环境，保证爬坡动力不衰减。制动系统采用双回路气刹，并加装辅助缓速器，以应对长下坡路段的连续制动需求。轮胎选用耐磨型钢丝胎，胎压监测装置每日发车前由驾驶员进行校准，确保胎温正常。车辆底盘平整度误差控制在5毫米以内，防止因车架扭曲导致构件受力不均。每辆运输车配备两名驾驶员，实行双人轮替驾驶，单程连续驾驶时间不超过4小时，中间休息不少于20分钟，防止疲劳驾驶引发操作失误。

装车加固标准动作执行

装车作业由装卸班组组长指挥，普工配合执行。车厢底板先铺设厚度不小于10毫米的橡胶防滑垫或草垫，消除金属与钢板直接接触产生的刚性碰撞噪音及划痕风险。钢管类构件（如立柱、斜撑）采用U型卡具或高强度钢丝绳进行多点捆绑固定，每根构件至少设置两个绑扎点，绑扎点间距不大于构件长度的三分之一。严禁单层平铺无固定堆放，必须分层码放，层间使用木方隔离，防止滚动挤压。角钢及异形件使用木楔填塞空隙，利用摩擦力锁定位置，防止横向滑动。拉索类材料盘绕成圈后，使用尼龙扎带紧固中心，并在外层包裹气泡膜或旧轮胎皮作为软质隔离层，防止尖锐边缘刮擦涂层。所有绑扎绳索末端必须打结并用铁丝缠绕固定，防止松脱甩出。

运输过程监控频次与异常处理

驾驶员在行驶过程中执行动态监控机制。每行驶2小时或经过明显颠簸路段（如碎石路、坑洼路段）后，必须停车检查。检查内容包括：捆绑绳索松紧度是否下降、构件是否有位移迹象、防滑垫是否移位。发现松动立即重新紧固，记录检查时间、地点及处理结果，填写《货物运输途中检查记录表》。若遇强风天气，降低车速至40公里/

小时以下，并增加检查频次至每1小时一次。夜间行车开启示廓灯，保持车距，避免急刹车。到达中途补给站时，再次复核关键绑扎点状态，确保全程稳固。

到货验收比对机制与不合格品处置

构件抵达山南市桑日县甲方指定地点后，由项目经理组织班组逐项检查包装完整性、构件外观变形量、涂层破损情况。验收依据为《货物运输质量检查记录表》及出厂合格证。重点检测立柱直线度偏差，允许偏差值为长度的1/1000且最大不超过5毫米；横梁平面度偏差同样控制在5毫米以内。使用卷尺和水平仪进行现场实测，记录偏差值。发现损伤或数量不足立即启动退换及补送流程，不合格品单独存放并标识“待处理”，严禁混入合格品堆场。验收合格后，双方签署《货物交接单》，完成交付确认。

高原特殊气候下的应急防护

针对桑日县昼夜温差大导致的金属热胀冷缩现象，运输过程中避免将构件长时间暴露在烈日下暴晒或夜间露天停放。若遇突发降雨或降雪，立即启用防雨篷布覆盖，并使用防风绳固定篷布四角，防止被风吹开。篷布材质选用加厚防水帆布，接缝处采用热熔焊接工艺，确保无渗漏。高温时段暂停装卸作业，防止操作人员中暑及构件表面温度过高影响涂层性能。低温时段注意检查钢丝绳脆性变化，必要时更换为耐寒型合成纤维绳。

人员资质与健康保障

参与运输及装卸的人员均经过高原作业培训，持有特种作业操作证或上岗证。项目部为每位作业人员购买意外伤害保险，并配备高原反应急救药品及氧气瓶。出发前进行健康筛查，患有严重心肺疾病者不得参与高原运输任务。现场设立临时医疗点，配备担架及急救箱，确保突发健康状况能得到及时救治。

记录管理与追溯体系

建立完整的运输档案，包括车辆行驶证复印件、驾驶员驾驶证及从业资格证复印件、车辆年检合格证、货物装箱照片、途中检查记录、到货验收单等。所有记录由专人归档保存，保存期限不少于项目质保期结束。通过纸质与电子双重备份，确保每一批构件的来源、运输路径、加固状态及验收结果可追溯。定期召开运输安全例会，分析途中发现的问题，优化加固方案，提升后续批次运输的安全性。

1.5. 高原运输构件防雨防潮专项检查

针对山南市桑日县高海拔、昼夜温差大及紫外线辐射强的气候特征，我司在Y型葡萄架钢结构构件（立柱、横梁、斜撑、拉索等）运抵甲方指定地点后，由现场材料员牵头，联合质检员执行每日到货或每周固定周期的防雨防潮专项检查。检查对象涵盖所有进场未安装的钢结构构件及其包装物，重点核查表面涂层完整性、包装箱/捆扎带状态及堆放环境合规性，防止因湿气积聚导致二次锈蚀或防腐层失效。



钢结构构件防雨防潮检查

运输车辆类型选用低平板车，该车型底盘离地间隙适中，具备适应高原坡道的爬坡性能与制动稳定性。车辆车厢底板平整无尖锐突起，侧板高度满足构件堆码要求，确保在桑日县复杂路况下运输过程中构件不发生位移或刮擦。司机需熟悉高原行车规范，控制车速，减少颠簸对构件包装的冲击。车辆抵达现场后，由施工班组配合卸货，避免直接拖拽造成包装破损。

现场检查动作分为外观查验、堆放环境核查及记录填写三个环节。外观查验阶段，材料员逐件检查构件表面涂层是否存在起泡、剥落、锈斑情况；同时检查包装箱是否变形、受潮，捆扎带是否断裂或松动。对于采用木箱或纸箱包装的小型辅材，重点查看箱体底部是否有水渍痕迹。堆放环境核查阶段，确认构件存放场地地面已硬化或铺设垫木，离地高度符合规范要求（≥20cm），确保不与潮湿地面直接接触。检查覆盖防雨布的完好性及绑扎牢固度，特别关注夜间及雨后构件表面是否有冷凝水痕迹，保持通风干燥，防止湿气积聚。

发现轻微问题时，现场立即处置：更换破损处的新防雨布并重新绑扎牢固；对出现轻微浮锈的构件，由普工使用钢丝刷打磨除锈后，补涂防锈漆，恢复防腐保护。若发现涂层大面积脱落或严重锈蚀，将相关构件单独隔离存放，标注“待处理”标识，24小时内联系供应商退换或返厂处理，并保留影像资料备查。

检查过程使用《高原运输构件防雨防潮专项检查表》，逐项勾选检查结果，详细记录局部锈蚀、包装破损等不合格项，包括构件编号、问题描述、处理措施及责任人。检查表由材料员、质检员签字确认，一式两份，一份留存项目部归档，一份交监理单位备案。每月末，项目经理组织对检查台账进行核对，统计合格率，分析高频问题点，优化后续存储与防护措施。

针对高原气候特点，专项检查增加对紫外线老化包装材料的关注。定期检查塑料薄膜、编织袋等包装材料的老化脆裂情况，及时更换老化包装，防止因材料失效导致构件暴露于潮湿空气中。同时，加强夜间巡查频次，利用手电筒照明检查覆盖物是否严密，防止夜间露水凝结在构件表面。

验收环节，防雨防潮专项检查结果作为构件进场验收的重要依据之一。验收小组依据《西藏自治区政府采购履约验收管理办法》及相关规范，结合专项检查记录，对构件外观质量、技术性能指标进行综合评定。若专项检查中发现重大质量问题，暂停该批次构件的安装使用，直至问题解决并经复检合格后方可进入下一工序。项目验收发生的检测费、劳务费等费用由中标供应商承担，确保验收过程公正、透明、可追溯。

2. 运输过程防护方案

2.1. 构件吊装加固与绑扎规范

针对桑日县高原地区风大、温差大的气候特征，我司在Y型葡萄架钢结构吊装作业中，严格执行现场清点与吊具检查程序。起重工在每日作业前对进场立柱、横梁、斜撑及拉索进行外观与规格核对，重点检查构件表面有无运输损伤或变形。同时，专职安全员对钢丝绳、卸扣等吊具进行目视与手感检查，确认无断丝、裂纹或磨损超标现象，不合格吊具立即隔离并更换，严禁带病作业。

Y型葡萄架立柱吊装采用两点或多点绑扎方式，绑扎点位置依据构件重心确定，防止起吊过程中发生倾斜或扭曲。起重司机配合指挥人员缓慢提升，立柱就位后，由测量员使用经纬仪复核垂直度，偏差控制在允许范围内。立柱底部与基础预埋件或混凝土基础对接时，安装工人调整垫片厚度以消除间隙，并使用临时支撑杆固定，确保构件稳定后方可松开吊钩。临时支撑设置牢固，能够抵抗高原突发阵风影响。

框架组装阶段，按设计图纸顺序依次安装横梁与斜撑。连接节点优先采用高强螺栓机械连接，若涉及焊接工序，焊工持证上岗，严格按照焊接工艺评定参数执行，焊缝外观成型良好，无气孔、夹渣等缺陷。每完成一个单元框架的连接，安装班组即时设置临时支撑，防止结构失稳倾倒。拉索安装由专业架子工操作，使用专用张紧器调整钢丝绳张力至设计要求，确保各节点受力均匀。关键受力点进行二次复核，记录安装偏差数据，发现异常立即整改。

作业现场实行封闭管理，清理障碍物，设置警戒区域，非作业人员禁止进入。针

对高原大风天气，制定专项防风措施，风力超过安全作业限值时停止吊装作业。起重工与安装工人协同作业，保持通讯畅通，指挥信号明确统一。所有吊装过程填写《构件吊装安装记录表》，详细记录构件编号、安装位置、垂直度、水平度、连接状态及检查结果。记录表由施工员签字确认，作为验收依据。不合格项建立整改台账，限期复验，直至符合规范要求。

2.2. 恶劣气候应急遮盖防护

针对桑日县高海拔地区强风、低温及突发冰雹等气象特征，我司将Y型葡萄架钢结构立柱、横梁、斜撑及钢丝绳拉索列为重点防护对象。在制作、运输及现场安装全过程中，严格执行防风防雨与临时加固措施，确保构件不受损、结构不位移。



恶劣天气防护措施

制作阶段防风防雨管控

钢结构构件加工场地采取硬化处理，已切割成型的钢管、角钢及焊接半成品实行分类堆放。遇雨雪或大风天气，作业班组立即停止露天焊接，对已完成焊接但未进行防腐涂装的半成品，由质检员检查焊缝区域干燥情况，确认无积水后方可覆盖双层防水篷布入库。雨后复工前，施工员需复核焊材存储环境湿度，防止锈蚀影响结构强度。每日下班前，班组长组织清理场地杂物，对裸露钢材进行全覆盖检查，记录于《钢结构制作防护台账》。

运输过程固定与遮盖方案

采用封闭式货车或加装高强度篷布的运输车辆进行构件转运。装车时，使用专用支架固定立柱与横梁，防止颠簸导致变形；篷布绑扎牢固，边缘用绳索收紧，确保途中无雨水渗入或构件滑落风险。驾驶员在途经山区路段时，需降低车速，避免急刹车造成货物移位。到达甲方指定地点后，司机配合卸货人员清点数量，检查外观质量，填写《货物运输交接单》，发现破损立即拍照留存并上报项目经理。

现场安装临时加固与遮盖流程

安装过程中遇突发大风或降雨，安全员立即下达停工指令，作业人员停止高空作业。对已安装但未完全紧固的节点，增加临时支撑或缆风绳固定，防止结构失稳。未安装的散件材料集中存放于平整硬化地面，下方垫高防潮，上方覆盖防水篷布并用沙袋压实边缘。每日收工前，施工员对当日安装进度范围内的结构进行稳定性初检，确认无误后撤离现场。恶劣天气过后，由安全员对已安装结构的稳定性、基础稳固性及覆盖材料的完整性进行检查，填写《恶劣天气施工检查记录表》，确认无误后方可恢复作业。

气象监测与应急响应机制

项目部指定专人每日关注山南市桑日县当地气象预报，建立气象预警响应流程。接到恶劣天气预警后，提前2小时完成现场松散材料覆盖及人员撤离准备。若遇冰雹预警，立即启动紧急遮盖预案，利用现有篷布对关键受力部位进行二次加固保护。应急响应结束后，由技术负责人牵头，联合安全员、施工员对现场进行全面排查，重点检查基础沉降、螺栓松动及构件变形情况，形成书面报告存档。所有防护措施执行情况及检查结果均纳入月度绩效考核，确保责任落实到人。

2.3. 现场暂存抗风防震措施

针对桑日县高海拔地区风力大、温差显著的气候特征，我司在甲方指定地点（山南市桑日县）设立Y型葡萄架钢结构构件暂存区。暂存区选址避开风口及低洼积水地带，地面平整坚实并铺设碎石垫层，确保地基承载力满足堆载要求。所有进场未安装的立柱、横梁、斜撑及拉索系统均按此方案进行临时固定与防护，防止因自然因素导致构件变形、锈蚀或倾倒。

执行构件分类堆放与垫高隔离作业。长条形钢管、角钢等主材采用枕木或专用支架分层码放，层间设置软质衬垫防止磕碰损伤防腐层，单堆高度控制在合理范围内以防倾倒。小型紧固件、钢丝绳等易散落物资入库保管或覆盖防雨布并用重物压实边缘。材料员每日检查堆垛稳定性，发现倾斜立即调整加固，记录《构件堆放巡查表》

实施防风固定作业流程。对已进场的大型钢构件及预埋件，使用地锚、缆风绳或压重物进行临时固定。每根立柱底部设置不少于两道缆风绳，锚固点打入地下深度符合规范，绳索张力均匀。专职安全员每日监测固定点状态，遇大风天气增加检查频次至每日两次，重点查看缆风绳松弛情况及地锚松动迹象，形成《防风固定检查记录》

落实防震与防变形保护措施。二次搬运使用专用吊具，严禁野蛮装卸导致结构变形。构件接触面加设橡胶垫或木方，避免金属直接接触产生硬冲击。运输至现场后的

构件存放区周边设置警示标识，禁止无关人员踩踏或倚靠。质检员每周进行一次全面外观检查，重点核查焊缝及连接部位有无异常应力痕迹，填写《构件外观质量检查表》

建立日常巡查与应急机制。指定专人每日早晚各一次巡查暂存区，清理周边杂物以减少风阻。遇极端天气启动应急预案，提前加固关键部位并转移易损小件至室内。应急小组配备铁锹、撬棍、备用缆风绳等工具，确保突发情况下能迅速响应。每次应急处置后由项目经理组织复盘，更新《应急响应处置记录》，优化后续防护措施

2.4. 高原运输防雨防潮包装复核

针对桑日县高海拔、昼夜温差大及紫外线辐射强导致包装材料易老化脆裂，以及突发性雨雪天气造成钢结构构件表面防腐涂层受损的风险，我司在Y型葡萄架钢结构构件（立柱、横梁、斜撑、拉索等）装车前执行专项防雨防潮包装复核。该环节由专职质检员主导，生产班组配合，重点核查包装材料的物理完整性、防潮措施的覆盖有效性及捆扎固定的抗震动能力，确保货物在长途运输及高原复杂路况下不发生锈蚀、变形或散落。

包装材料适用性复核

生产班组长在构件入库前，对拟用于本项目的包装材料进行逐项检查。核对塑料缠绕膜、防水篷布、防潮剂及木方垫块的规格与数量，确认材料无破损、无霉变且具备足够的拉伸强度与耐候性。针对高原低温环境，重点检查塑料薄膜的柔韧性，剔除因低温储存导致变硬、易碎的批次，更换为耐低温材质的防护材料。质检员现场抽查包装材料的厚度与密度，不符合要求的材料立即隔离，严禁进入包装工序。

构件表面防护状态复核

在包装作业开始前，质检员对每一根待包装的Y型葡萄架钢结构构件进行外观检查。使用目视及手感触摸方式，确认构件表面的镀锌层或防腐涂层完整无划痕、无露底。对于焊接部位及螺栓连接孔周边，检查防锈油涂抹是否均匀，无遗漏死角。若发现涂层破损，生产班组需先进行补漆处理，待干燥后再次经质检员确认合格，方可进入下一道包装流程。此步骤旨在从源头阻断水汽接触金属基体的可能，防止运输途中因微小磕碰引发的点状锈蚀。

防潮措施布置复核

包装过程中，质检员监督防潮剂的放置位置与数量。每层构件之间铺设防潮纸或放置足量硅胶干燥剂，确保密闭空间内湿度可控。对于长尺寸构件如立柱和横梁，采

用多层塑料缠绕膜包裹，缠绕重叠宽度不小于50%，形成连续密封层。质检员沿构件全长走动检查，确认缠绕膜紧贴构件表面，无气泡、无褶皱导致的空隙。在构件端部及开口处，额外增加一层防水胶带封口，防止雨水沿缝隙渗入。防潮剂放置在构件堆码的中下部及通风死角，确保吸湿效果最大化。

捆扎加固与防雨遮盖复核

包装完成后，进入装车前的最终复核阶段。质检员检查木质托盘或钢制框架的固定情况，确认构件通过钢丝绳或高强度打包带牢固绑定，无松动迹象。针对高原风大特点，重点复核外层防水篷布的覆盖严密性。篷布需完全覆盖所有构件，边缘下垂至地面以下，并使用绳索将篷布与车厢底盘或固定点进行多点系紧，防止行驶中篷布掀开。质检员模拟风雨环境，拉扯篷布测试其抗撕裂性能及系绳的牢固度。同时，检查车厢内部是否有尖锐突出物可能刺破包装，如有则加装软质护角。

记录填写与放行确认

复核全过程由专职质检员填写《高原运输防雨防潮包装复核记录表》。记录内容包括：构件编号、包装日期、包装材料批次号、防潮剂数量、篷布覆盖检查结果及异常处理情况。每项检查内容后标注“合格”或“不合格”，并记录具体数值或描述。发现任何一项指标不达标，质检员立即签发整改通知单，责令生产班组返工，直至复检合格。复核记录表由质检员签字确认后，随货同行，作为到货验收时追溯包装质量的重要依据。未签署复核记录的构件，仓库管理员禁止办理出库手续，严禁发运。

2.5. 运输车辆防滑链配备标准

针对桑日县高海拔、冬季低温及路面易结冰的气候特征，我司对拟投入本项目的运输车辆实施严格的防滑链配备与使用管理。所有参与Y型葡萄架钢结构构件运输的车辆，在进出基地途经易结冰路段时，必须按规定安装防滑链，确保货物安全送达甲方指定地点。

1）车辆类型与高原适应性匹配

本项目主要采用低平板半挂车及重型载货汽车进行长距离运输。此类车型底盘较高，适合承载Y型葡萄架立柱、横梁等长尺寸钢结构构件。针对高原坡道行驶需求，车辆发动机需具备高原动力补偿能力，制动系统需经过高原环境适应性测试，确保在长下坡路段制动效能稳定。每辆运输车在出发前，由车队队长组织检查车辆轮胎花纹深度，磨损超过规定限度的轮胎严禁上路。车辆技术状况良好，无漏油、漏水现象，灯光信号齐全有效。

2）防滑链规格选型与配置标准

防滑链的选型严格依据车辆轮胎规格确定，确保链条尺寸与轮胎宽度、直径完全匹配。我司为每辆运输车配备两条符合国家标准的双股螺旋式或交叉式防滑链，材质为高强度锰钢，表面经过防锈处理，避免在行驶过程中因摩擦产生火花或锈蚀脱落损伤构件防腐涂层。防滑链存放于驾驶室后方专用工具箱内，固定牢靠，防止在颠簸路途中移位。

车辆类型	轮胎规格参考	防滑链型号要求	配备数量（条/车）	存放位置
低平板半挂车	12R22.5	双股螺旋式，适配12寸胎宽	2	驾驶室后工具箱
重型载货汽车	11.00R20	交叉式，适配11寸胎宽	2	驾驶室后工具箱

3）防滑链安装时机与操作流程

驾驶员在以下情形下必须安装防滑链：

(1) 进入桑日县境内海拔3500米以上路段，且气象预报有雨夹雪或结冰预警时；

(2) 实际路况出现积雪、结冰或路面湿滑，能见度低于200米时；

(3) 甲方现场管理人员指令要求安装时。

安装流程如下：

(1) 停车选择平坦坚实路面，拉紧手刹，放置三角警示牌；

(2) 将防滑链展开平铺于地面，车头方向与链条开口方向一致；

(3) 倒车使轮胎压入链条中心，调整链条位置，确保左右对称；

(4) 连接链条两端挂钩，拧紧调节螺栓，消除松弛段；

(5) 安装完毕后，低速行驶500米，再次停车检查链条紧固情况，必要时重新调整。

4）行驶规范与拆卸标准

安装防滑链后，车辆行驶速度不得超过20公里/小时，严禁急加速、急刹车和急转弯。保持与前车至少50米的安全距离，避免剧烈震动导致链条断裂或脱落。驾驶员需全程监控链条状态，发现异响或松动立即停车处理。

到达甲方指定地点或确认前方道路无冰雪覆盖后，方可拆卸防滑链。拆卸步骤与安装相反，注意清理链条上的泥土和杂物，晾干后涂油防锈，折叠整齐放回工具箱。

3317162287c19f1f5f7e5e4115-20261020211739423

严禁在行驶中拆卸防滑链。

5）检查记录与责任落实

每辆车建立《防滑链配备与使用台账》，由驾驶员负责填写。记录内容包括：安装时间、地点、里程数、拆卸时间、检查人员签字。车队队长每周核查一次台账，每月进行一次防滑链实物盘点，损坏或老化的链条及时报废更换。若未按规定安装或使用不当造成安全事故，追究驾驶员及车队队长责任。

2.6. 构件进场外观质量初检流程

Y型葡萄架钢结构构件运输车辆抵达山南市桑日县甲方指定地点后，正式卸货作业开始前，由我司项目部材料员牵头，联合质检员及施工班组负责人组成现场初检小组，对到货物料开展全面的外观质量与数量核对工作。该环节旨在拦截运输途中可能产生的损伤件与错发件，防止不合格品流入后续安装工序，初检工作严格遵循“先核对、后查验、再记录”的执行顺序，所有操作均在白天光线充足条件下进行，确保视觉检查的准确性。

清单与标识一致性核对：材料员手持经双方确认的供货清单，逐一清点Y型葡萄架立柱、横梁、斜撑、拉索等钢结构构件的实际到货数量。重点核查构件本体或外包装上的标识清晰度，确认品牌、型号、规格参数与合同及技术协议要求完全一致。对于无清晰标识或标识模糊导致无法辨识规格的构件，立即暂停接收，单独隔离存放并拍照留存，待厂家书面确认后方可进入后续流程。数量清点实行双人复核制，材料员负责点数，质检员负责监督，双方签字确认无误后，方可允许车辆进行卸货作业

表面防腐层与几何形态查验：质检员对卸货前的构件外观进行细致检查。针对钢管、角钢等型材，重点观察表面是否存在严重锈蚀、裂纹、明显变形或涂层大面积脱落现象。对于轻微划痕且未伤及基材的局部缺陷，记录在案并评估是否影响防腐性能；对于出现结构性裂纹或严重变形的构件，直接判定为不合格。同时，检查焊接部位焊缝外观，确认焊缝是否饱满、连续，无气孔、夹渣、咬边等肉眼可见的缺陷。对于拉索类辅材，检查钢丝绳是否存在断丝、扭结、压扁或润滑脂干涸失效现象。所有外观查验项目均依据现行有效的钢结构工程施工质量验收相关国家标准执行，不确定的瑕疵项由技术负责人现场裁定

尺寸偏差快速抽检：在外观检查的同时，施工班组负责人携带卷尺、卡尺等常规量具，按每批次构件数量的5%比例进行尺寸抽检。重点测量立柱长度、横梁截面尺寸及连接板孔径，确保关键安装尺寸在允许公差范围内。若抽检发现尺寸超差率超过3%

，则对该批次剩余构件进行全数测量，直至确认整批货物尺寸合格或判定整批退货。尺寸测量数据实时记录于《构件进场外观质量初检记录表》，作为后续安装定位的依据

异常处置与闭环管理：初检过程中发现任何外观质量问题或数量不足的货品，现场初检小组立即启动异常处置程序。首先，将问题构件从合格品中物理隔离，划定专门的不合格品暂存区，悬挂红色“不合格”标识牌，严禁混放。其次，拍摄高清照片及视频证据，详细记录缺陷位置、类型及程度，形成影像档案。当日完成《构件退换及补送申请单》的编制，明确列出需退换货物的名称、规格、数量及缺陷描述，通过指定渠道反馈至供应商，并跟踪补送进度。对于因外观质量问题导致的工期延误风险，项目部提前调整安装计划，优先使用已检验合格的备用库存或协调其他标段资源，确保整体施工进度不受影响

记录归档与责任追溯：初检结束后，材料员、质检员及施工班组负责人共同签署《构件进场外观质量初检记录表》，记录内容包括检查日期、天气状况、构件批次号、检查项目、实测数据、发现的问题描述、处理结果及各方签字。记录表一式两份，一份交由项目部存档备查，另一份随货物移交至仓储管理人员。所有原始记录保存至项目质保期结束，确保每一根Y型葡萄架立柱、横梁的安装来源可追溯，质量责任可界定。初检流程严格执行高原环境下的防潮防雨措施，检查过程如遇突发降雨，立即启用应急遮盖设施，保护构件表面不受雨水侵蚀，待天气好转后继续完成剩余检查项

2.7. 现场卸货防碰撞堆码规范

山南市桑日县项目现场划定专用卸货与堆码区域，由项目经理统筹场地规划，施工班组负责具体执行。作业前，测量人员使用水平仪复核地面平整度，确认地基承载力满足钢结构构件堆放要求；针对高原地区昼夜温差大导致的地面冻融变化风险，清理区域内碎石、冰凌及杂物，铺设厚度不小于50mm的木板或橡胶垫层，防止构件直接接触潮湿地面造成防腐涂层受损。卸货区设置明显警示标识，划分立柱、横梁、斜撑及拉索等不同类型的存放专区，确保各类构件分类清晰、互不干扰。

Y型葡萄架钢结构构件（包括立柱、H型钢、角钢、钢管等）进场后，由材料员牵头进行外观初检，重点核查构件表面防腐涂层完整性、几何尺寸偏差及出厂合格证。检查合格后，班组立即组织卸货作业。长材类构件（如长度超过6米的立柱和横梁）采用叉车配合人工搬运的方式，严禁抛掷、拖拽或剧烈撞击。吊装作业时，起重工选择构件重心附近的指定吊点，使用柔性吊带或专用夹具进行起吊，避免钢丝绳直接勒伤

构件漆面。对于易变形的薄壁管材，增加临时支撑杆防止弯曲变形。每批次构件卸车后，质检员当场记录外观检查结果，发现磕碰、划伤或变形严重的构件单独隔离存放，并填写《构件进场外观质量初检记录表》，后续按退换货流程处理。

堆码作业严格执行分层隔离原则。底层垫木间距控制在2米至3米之间，确保构件受力均匀，防止因自重产生塑性变形。不同规格、型号的构件不得混堆，同类构件堆叠高度不超过1.5米，层间必须垫置通长木方或专用塑料支架，木方上下对齐，保证垂直荷载传递路径连续。对于表面镀锌或喷涂处理的构件，层间接触面需加垫软质防护材料，防止运输残留灰尘颗粒在压力下磨损涂层。拉索、连接板等小型辅材放入专用周转箱或悬挂于货架上，严禁散乱堆放导致丢失或混淆。所有堆码区域四周设置挡脚板或限位桩，防止构件滚动滑落。

高原气候条件下，防雨防潮是堆码管理的重点。堆码完成后，班组立即对覆盖物进行检查，确保防雨篷布完整无破损，边缘用重物压实并用绳索固定，防止强风掀翻。篷布内部预留通风间隙，避免冷凝水积聚导致构件锈蚀。每日早晚各进行一次巡查，由专职安全员检查堆码稳定性、防雨覆盖完整性及标识清晰度。重点观察垫木是否下沉、构件是否有倾斜迹象、篷布是否松动。发现倾斜风险时，立即停止作业，重新调整垫木位置或加固支撑；发现受潮或涂层损伤时，记录位置编号，采取局部干燥处理或补漆措施，并上报项目经理评估是否影响安装性能。

装卸机械操作实行专人专岗制度。叉车司机和吊车司机须持有效特种作业操作证上岗，作业前检查制动系统、液压系统及索具完好性。作业过程中，指挥人员站在视线开阔的安全位置，使用标准手势或对讲机指挥，严禁违章指挥。机械臂移动速度缓慢平稳，避免急停急启造成构件晃动碰撞。夜间作业时，配备足够照度的移动照明灯，确保作业面亮度满足安全操作要求。所有装卸过程全程监控，关键节点拍照留存，作为验收依据。

建立《现场卸货与堆码检查记录表》，详细记录每日卸货数量、堆码位置、检查时间、发现问题及整改情况。记录表由当班班长签字确认，项目经理每周抽查一次，确保数据真实、可追溯。若发现堆码违规或防护措施不到位，立即责令整改，并对相关责任人进行教育。通过严格的现场管理，确保Y型葡萄架钢结构构件在卸货、存储环节不受损、不变形，为后续安装施工提供合格的物资保障。

3. 货物包装外观标识规范

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的钢结构构件及

辅材，我司制定严格的包装与标识执行标准。所有进入现场的材料必须经过物理防护处理，确保在高原运输及存储过程中涂层完好、结构无变形，并通过清晰的现场标识实现快速分拣与核对。

主要构件的物理防护与包装执行

Y 型葡萄架的核心受力构件包括钢管立柱、横梁、斜撑及连接件，表面均经过防腐涂装处理。为防止运输途中因颠簸、摩擦导致漆面破损或锈蚀，专职包装班组对每根构件实施独立包裹作业。采用厚度不低于 0.5mm 的聚乙烯气泡膜或专用缠绕保护膜，对钢管及型钢的全长进行紧密缠绕。缠绕时重叠宽度保持在 20mm 以上，两端使用防水胶带封口固定，防止薄膜松散脱落。对于角钢立柱及异形截面构件，在棱角处额外加垫硬质纸板或橡胶护角，避免应力集中造成局部变形。钢丝绳卷盘采用木托盘底座加固，外层覆盖防雨篷布并用绳索捆扎牢固，防止高空坠物击穿或雨水侵蚀。

标识内容的标准化与张贴位置

每捆或每件包装完毕的货物，必须在显著位置张贴统一制作的防水标签，或使用耐候性强的防水记号笔直接书写于包装材料外侧。标签内容严格对应工程量清单，包含以下五项关键信息：项目名称“桑日县葡萄种植基地改造提升项目”；构件具体名称（如“Y型架主立柱”、“横向支撑管”）；规格型号（如“Φ48×3.0mm”、“60×60×4mm”）；单捆数量及总重量；对应安装部位（如“A区-1轴至5轴”）。标签张贴高度距地面 1.5m 左右，确保目视可见。对于同一规格不同部位的构件，通过颜色编码区分，例如 A 区构件标签边框为蓝色，B 区为红色，便于现场人员快速识别。

装卸搬运与堆码作业标准

装车环节由叉车司机配合普工进行。严禁抛掷、翻滚构件，必须轻拿轻放。钢管类构件装入车厢后，使用软质垫木分层隔离，层间垫木间距不超过 2m，防止长细比大的构件因自重产生弯曲变形。车厢两侧设置挡车器，并使用收紧带将货垛与车厢底板固定，防止急刹车导致货物移位碰撞。到达山南市桑日县甲方指定地点后，卸货区域需提前平整坚实，铺设防潮垫板。不同规格、不同部位的构件分类码放，严禁混装混堆。堆放高度不超过 1.5m，底层垫高 200mm 以上，远离积水区。现场材料员每日巡查堆场，发现垫木下沉或篷布破损立即调整加固。

外观检查机制与记录管理

供货前，专职质检员依据《货物包装外观检查记录表》逐项核查。检查内容包括

：包装膜是否完整无撕裂、护角是否到位、标签信息是否与发货清单一致、构件有无明显磕碰凹陷。发现包装破损或标识模糊的，立即停止发运，重新进行包装和标识补录，直至合格。记录表详细记载检查日期、检查人、构件批次、检查结果及整改情况，一式两份，一份随货同行供验收核查，一份留存我司项目部归档。验收小组进场时，凭此记录表核对实物，确保账实相符、外观无损。

检查项目	执行岗位	检查频次/时机	合格判据	记录表单
包装完整性	专职质检员	每捆构件出厂前	气泡膜无破损，胶带固定牢靠，护角齐全	《货物包装外观检查记录表》
标识清晰度	专职质检员	每捆构件出厂前	项目名称、规格、数量、部位信息准确无误，字迹清晰	《货物包装外观检查记录表》
堆码安全性	现场材料员	每日一次	垫木稳固，高度合规，无混堆，篷布覆盖严密	《现场材料堆放巡查日志》
外观损伤	验收小组成员	到货验收时	构件无变形，涂层无大面积剥落，包装残留物清理完毕	《物资进场验收单》

高原环境下的特殊防护补充

考虑到桑日县海拔较高、紫外线强、昼夜温差大，包装材料选用抗老化性能较好的 PE 材质，避免在阳光下迅速脆化开裂。夜间施工或存放时，增加防风压重物，防止薄膜被风吹开导致构件裸露。若遇雨雪天气，暂停露天装卸作业，启用临时雨棚或加快转运速度，确保构件入库前保持干燥。所有防护措施均以保护构件表面防腐层完整为首要目标，不得因包装过度增加无效成本，也不得因防护不足影响后续安装质量。

39c1f0b62284f7c2f1c6f7ea5a4155-20260202111709423

4. 运输途中防雨防潮措施

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的钢结构构件，我司在运输环节实施严格的物理隔离与气候适应性防护。Y 型葡萄架主要由立柱、横梁、斜撑及连接件组成，表面通常经过镀锌或防腐涂装处理，高原地区长途运输中的雨水侵蚀、泥土飞溅及昼夜温差导



致的冷凝水，是造成涂层破损和金属锈蚀的主要风险源。为此，我司制定以下具体执行动作，确保货物从出厂到甲方指定地点的全程完好。

车辆选型与装载基础隔离

运输 Y 型葡萄架钢结构构件，我司统一选用全封闭厢式货车或具备高强度防雨篷布的平板运输车。车厢内部底板必须保持干燥、清洁，严禁直接放置潮湿或有油污的垫层。在装载前，现场装卸工需对车厢底板进行清理，并铺设厚度不小于 5cm 的木方或橡胶垫块。木方间距控制在 80cm 至 100cm 之间，形成架空层，使钢结构构件底部与车厢底板完全隔离，阻断地面潮气向上渗透的路径。对于长尺寸的立柱和横梁，采用专用支架固定，避免构件直接接触车壁。所有接触钢结构的绑扎点，均使用柔性尼龙绑带配合橡胶护角，禁止使用钢丝绳直接接触构件表面，防止颠簸过程中因摩擦导致防腐涂层刮擦脱落。

防雨防潮执行动作与过程监控

出发前，车队调度员会同驾驶员对运输车辆进行专项检查。重点检查车厢厢门密封条是否完好、锁扣是否牢固；若使用篷布覆盖，需检查篷布是否有破洞、老化裂纹，以及绳索拉力器是否齐全有效。确认无误后，方可装车。装车过程中，装卸班组严格按照“重下轻上、长短搭配”的原则码放构件。重型立柱置于底层，轻型连接件和辅材置于上层或侧边空隙处填充，确保整体重心稳定。码放完成后，由专职质检员对构件外观进行抽检，记录初始状态。

行驶途中，遇降雨天气时，驾驶员需立即降低车速，减少风压对篷布的冲击。随车押运员每间隔 2 小时停车检查一次篷布绑扎情况，重点查看迎风面和后部的绑扎点是否松动，如有渗水迹象，立即重新加固或更换备用篷布。在高原地区，昼夜温差大，夜间停车休息时，若条件允许且环境安全，需适当开启车厢通风口或使用微透气的防雨罩覆盖关键部位，避免密闭空间内因温差产生大量冷凝水积聚在构件缝隙中。若遇极端暴雨或道路中断，车辆应停靠在高地或室内停车场，严禁停在低洼积水区。

防油污与泥土污染专项控制

为防止运输途中油污和泥土污染钢结构表面，影响后续安装及验收，我司实施以下管控措施：

第一，源头控制。出厂装车前，构件表面必须擦拭干净，无铁屑、焊渣及灰尘。包装箱或捆扎带不得沾染润滑油、液压油等化学制剂。运输车辆驾驶室与货厢之间设

有物理隔断，严禁驾驶室内食物残渣、油污滴漏至货厢区域。

第二，过程隔离。在途经泥泞路段或施工区域时，驾驶员需提前规划路线，避开积水严重、泥浆飞溅严重的路段。若无法避开，需在车轮后方加装挡泥板，并在车厢外部覆盖双层防雨布，外层为防水塑料布，内层为防尘帆布，双重阻隔外部污染物附着。

第三，卸货前检查。车辆抵达山南市桑日县甲方指定地点后，卸货班组在起吊或搬运前，先对构件表面进行目视检查。发现轻微泥土污渍，使用干软布擦拭；发现油污，使用专用清洗剂清洗并晾干后方可入库或安装。任何因运输造成的涂层破损、变形或污染，均需单独标记，纳入后续整改清单。

到达现场交接与临时存储衔接

车辆抵达现场后，司机协助甲方代表及我司现场管理人员进行联合验收。验收内容包括：核对构件数量、型号规格；检查外包装及构件表面有无运输损伤、锈蚀、变形；确认防雨防潮措施执行记录表签字齐全。验收合格后，构件迅速卸货至平整硬化的临时堆放场地。堆放场地需高于周围地面至少 20cm，四周设置排水沟，防止雨水倒灌。构件堆放同样采用木方垫高，离地距离不低于 20cm，顶部覆盖防雨布，边缘用石块压实，防止风雨侵入。建立《进场构件交接记录表》，详细记录到货时间、车况、构件外观状况、异常情况及处理意见，作为后续质量追溯的依据。

检查节点	执行岗位	检查内容	合格判据	记录项
装车前	装卸工/质检员	车厢底板清洁度、垫木铺设、构件表面状态	底板干燥无杂物，垫木平整，构件无初始损伤	《装车前检查记录表》
运输途中	押运员/驾驶员	篷布绑扎紧固性、车厢密封性、路况适应性	篷布无松动、无渗水，车速符合高原安全要求	《运输途中巡检日志》
到达现场	现场管理员/甲方代表	构件外观、数量、包装完整性、防污情况	无涂层脱落、无严重锈蚀、无污染，数量准确	《进场构件交接记录表》
临时存储	仓库保管员	堆放垫高高度、防雨布覆盖严密性、排水通畅	离地≥20cm，防雨布压实无缺口，周边无积水	《堆场日常巡查表》

通过上述措施，我司确保 Y 型葡萄架钢结构在运输途中免受雨水、潮气、油污及泥土的侵害，保障构件外观质量和防腐性能符合设计及规范要求，为后续顺利安装奠定基础。

5. 恶劣天气下的货物应急遮盖

针对桑日县高原地区气候多变、突发性强风及降雨频繁的特点，我司在Y型葡萄架钢结构构件（立柱、横梁、斜撑）及拉索等货物的存储与运输环节，建立了一套基于现场实际操作的应急遮盖响应机制。该机制不依赖信息化平台或远程监控，完全依靠现场管理人员的指令下达与作业班组的物理执行，确保在气象条件恶化时，货物表面不受雨水侵蚀、涂层不被破坏，满足《西藏自治区政府采购履约验收管理办法》中关于外观质量及技术性能指标的验收要求。

预警接收与指令启动

项目经理负责对接当地气象部门发布的天气预报及实时气象信息。当接收到暴雨、大风等恶劣天气预警信号后，项目经理须在30分钟内完成现场评估，并直接向物资保管员及普工班组下达“启动应急遮盖”指令。指令内容明确覆盖区域、优先顺序及所需工具。物资保管员接到指令后，立即清点防雨布、编织袋、防风绳、扎带及铁锹等应急物资的库存数量，确认机具完好无损，并在5分钟内将物资分发至各堆放点。此过程形成《恶劣天气应急响应启动记录》，由项目经理签字确认，作为后续追溯的依据。

货物分类遮盖作业标准

针对不同形态的钢结构构件，普工班组执行差异化的物理遮盖动作，严禁使用非标材料或非专用遮盖物。

对于长条形构件（如立柱、横梁），采用双层重叠覆盖法。第一层防雨布沿构件纵向铺设，第二层防雨布横向搭接，两层之间重叠宽度不小于50厘米。构件两端预留的防雨布边缘需向下垂落，并使用沙袋或重物压实，防止强风掀翻。

对于短小构件及散件（如连接板、螺栓），先装入加厚编织袋内封口，再整体覆盖一层防雨布。编织袋口必须使用铁丝或高强度扎带双重捆扎，确保密封性。

对于卷状或盘状货物（如拉索），采用“包裹式”覆盖。防雨布从中心向四周缠绕包裹，外层再用防风绳呈“井”字形交叉绑扎。绑扎节点位于构件受力较小处，避免勒伤构件表面防腐层。所有遮盖材料的底部边缘必须延伸至地面以下或紧贴地面，并用铁锹挖土掩埋固定，形成封闭空间，杜绝雨水倒灌。

现场巡查与质量核查

每完成一处构件的遮盖作业，班组长须立即进行目视检查。检查重点包括：防雨布是否存在破损孔洞；绑扎绳索是否紧绷无松弛；底部封边是否严密无缝隙；防风绳

固定点是否牢固。若发现防雨布破损，立即启用备用防雨布进行修补或更换；若绑扎松动，重新加固。检查合格后，班组长在《恶劣天气应急遮盖记录表》上填写具体位置、构件编号、遮盖方式、检查人姓名及时间，并签字确认。该记录表每日至少更新一次，直至天气好转解除警报。技术负责人每周不定期抽查不少于3次，重点核对记录表的真实性与现场遮盖的一致性，发现记录造假或遮盖不到位的情况，责令立即整改并追究相关人员责任。

解除遮盖与损伤评估

天气好转且经项目经理确认无再次降雨风险后，专人按“先外后内、先下后上”的顺序解除捆绑和遮盖物。解除过程中，作业人员动作需轻柔，避免拉扯导致防雨布碎片残留或划伤构件。遮盖物移除后，立即对构件表面进行全面检查。重点核查是否有因遮盖不当造成的划痕、水渍、锈斑或涂层脱落。对于轻微水渍，使用干布擦拭干净；对于出现划痕或锈蚀迹象的构件，立即隔离存放于指定区域，悬挂“待处理”标识，并上报技术负责人。技术负责人组织质检人员进行评估，确定是否需要返工处理或降级使用，并形成《货物损伤评估报告》，作为验收时的附件资料。

应急物资管理与维护

物资保管员每月对应急遮盖物资进行一次全面盘点与维护。检查防雨布的厚度、韧性及防水性能，剔除老化、脆裂或破损严重的防雨布；检查防风绳、扎带的强度，断裂或磨损超过10%的予以报废更换；检查铁锹、沙袋等工具的完好率。补充消耗的物资，确保库存量始终满足最大单次应急遮盖需求量的1.2倍。所有维护保养工作均记录在《应急物资管理台账》中，做到账实相符。通过常态化的物资维护，确保在紧急情况下，遮盖材料能够即时投入使用，不因物资缺失延误应急响应。

（五）运输车辆配置

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场实施需求，我司依据山南市桑日县高原地形特征及甲方指定地点的具体路况，制定以下运输车辆配置方案。本方案聚焦于Y型葡萄架钢结构构件（含立柱、横梁、斜撑等钢管及角钢）从加工/存储地至施工现场的物流路径，确保货物在运输过程中不发生变形、涂层



钢结构构件运输作业

损伤或数量缺失，满足后续安装作业的质量要求

。

1） 车辆选型与性能适配

考虑到桑日县地处高海拔地区，道路坡度大、弯道多，且部分进场道路可能为山区非铺装路面，我司选用常规栏板货车作为主要运输工具。该类车辆具备较高的底盘通过性和制动可靠性，适应高原稀薄空气下的发动机动力输出特性。严禁使用特种冷链车、危化品运输车或大型集装箱车队，以匹配本项目小体量、短途运输的实际需求。所有投入车辆均具备合法营运资质，驾驶员持有有效从业资格证，熟悉高原山路驾驶规范。

车辆类型	适用构件类别	关键性能参数要求	高原适应性措施
6.8米栏板货车	Y型架立柱、横梁、斜撑等长条形钢结构	载重≥5吨，车厢长度≥6.5米，栏板高度≥1.2米	配备防滑链，检查刹车系统气压，加装防冻液
4.2米轻型货车	零星配套材料、紧固件、拉索等小型物资	载重≥1.5吨，车厢封闭性好，便于防雨防尘	检查轮胎胎压，确认灯光系统正常，随车携带急救包

上述车辆选型基于工程量清单中的构件总量及单次吊装需求确定。对于超长或超宽的特殊构件，若超出常规货车装载限制，我司将提前规划专用平板车进行转运，并办理相关通行许可，确保不延误现场安装进度。

2） 货物装载与固定工艺

为防止运输途中因高原路段颠簸导致钢结构构件相互碰撞、划伤涂层或发生位移，我司执行严格的装载与固定标准。

(1) **分层垫隔**：在车厢底板铺设橡胶垫或木方，避免金属直接接触。长条形钢管构件按规格分类码放，层间设置木质隔离块，防止滚动摩擦。

(2) **多点捆绑**：采用高强度钢丝绳或专用绑带对构件进行“井”字形或多点交叉固定。每根立柱或横梁至少设置3个固定点，两端及中间部位均需紧固。绑带打结处包裹软质衬垫，防止勒伤构件表面防腐层。

(3) **易损件防护**：对于拉索、花篮螺栓等精密配件，单独装入纸箱或泡沫箱内，置于车厢前排或驾驶室后方安全区域，避免受压变形。

(4)**重心控制**：装载时遵循“下重上轻”原则，重型构件置于下层，轻型配件置于上层，确保车辆行驶重心稳定，防止侧翻风险。

3）高原运输安全管控

结合山南市桑日县高海拔气候特点，我司建立每日出车前安全检查制度。由专职安全员对车辆制动系统、轮胎磨损情况、灯光信号、转向系统及发动机冷却系统进行逐项核查。重点检查刹车片厚度及气管密封性，确保在长下坡路段制动有效。针对山区弯道多、坡度大的路况，规定车辆在转弯前减速至20km/h以下，严禁超速行驶。遇有大风、冰雹等恶劣天气时，立即停止运输作业，将车辆停放在安全地带，并对货物进行额外遮盖防护。

4）到货交接与记录管理

执行“一车一单”制度，确保货物来源清晰、去向明确。车辆抵达甲方指定地点后，由项目经理或指定班组人员会同甲方代表进行现场验收。验收内容包括：核对构件数量、规格型号是否与发货清单一致；检查外观质量，确认无变形、无涂层脱落、无严重锈蚀；清点配套附件是否齐全。填写《货物运输交接记录表》，双方签字确认。如发现货物受损或缺失，立即拍照留存证据，启动退换及补送流程，并在24小时内形成书面报告提交项目部。该记录表作为后续安装施工及最终验收的重要依据，由资料员归档保存。

二、 货物运输、存储方案及质量控制措施

（一）货物运输时间计划

1. 运输周期分段管控

1.1. 原料加工与工厂发运时间规划

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的钢结构构件需求，我司将生产任务分解至具体加工基地，明确立柱、横梁、斜撑及拉索等核心模块的加工排产序列。技术负责人牵头组织材料员、质检员及施工班组，依据工程量清单中的总量及现场安装进度要求，制定详细的周生产计划。车间内执行下料、焊接、防腐处理等工序的无缝衔接，严格控制各节点耗时，避免半成品积压导致变形或锈蚀。

原材料进场检验。材料员在钢材入库时核对质保书与实物标识，按批次抽样送检力学性能指标。质检员记录外观质量，剔除表面裂纹、结疤等缺陷材料，不合格品立即隔离并办理退换手续，确保投入生产的钢材符合现行有效的国家标准要求

工厂内制作与自检。施工班组依据设计图纸进行切割与组对，焊工持证上岗，严格执行焊接工艺评定参数。每完成一组 Y 型构架的地面拼装，质检员使用钢尺、焊缝量规检测尺寸偏差与焊缝外观质量，填写《钢结构构件出厂检验记录表》。防腐涂装完成后，检查涂层厚度与附着力，确保满足高原强紫外线环境的耐候性要求

发货前单据核对与包装。物资专员在装车前清点货物清单，核对品牌型号规格数量确认单，确保单据与实物一致。针对外文资料，由专人逐一对应翻译成中文并加盖供应商公章，随货同行。Y 型架横梁、立柱等易损部位采用防撞衬垫包裹，钢丝绳卷盘实施防缠绕固封，防止运输途中磕碰变形

结合山南市桑日县高原地形特征及甲方指定地点的交通条件，我司规划从加工厂至现场的运输路线与车次安排。车辆调度员提前勘察路况，避开限行路段，明确装车加固标准与发车频次，避免集中到货导致现场堆放压力过大。每车发货前，司机与押运员共同检查捆绑牢固度，签署《货物运输交接单》。

运输过程监控与到达验收。物流专员实时跟踪车辆位置，记录发车时间与预计到达时间。车辆抵达山南市桑日县项目现场后，项目经理联合施工员、质检员进行现场卸货检查。重点核查构件外观是否有磕碰损伤、尺寸是否因运输发生变形。发现质量问题或数量不足时，立即启动退换及补送方案，拍照留存证据并形成《现场验收异常记录》，确保不影响后续安装进度

1.2. 跨区长途干线物流运输时间安排

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的钢结构构件运输需求，我司结合山南市桑日县高原地形特征及甲方指定地点的施工进度要求，制定详细的长途干线物流运输时间安排方案。该方案将“制作完成”至“现场卸货”全过程划分为装车、干线运输、途中监控、抵达卸车四个阶段，并针对高原气候特点设置应急冗余时间，确保运输时间与项目工期节点严格对应。

路线规划与风险评估

物资员在发货前对从构件加工地至山南市桑日县的运输路径进行实地勘察或远程路况评估，标注途经的高寒、大风或易结冰路段。重点识别海拔超过4000米的垭口及冬季易积雪的国道段，将这些路段作为时间安排的风险评估依据。若遇降雪或道路结冰预警，提前调整发车时间，避开夜间低温时段，防止车辆因路面附着力降低导致滞留。路线规划需预留至少2小时的额外通行时间，以应对高原地区可能出现的交通管制或临时拥堵。

装车与发运时效控制

施工班组在工厂车间完成Y型钢立柱、横梁及拉索的制作后，由质检员进行外观检查，确认无变形、涂层破损后方可进入装车环节。装车作业需在构件出厂后24小时内完成。针对钢管、角钢等不同构件的捆扎与固定要求，设定各阶段的耗时标准：重型立柱采用低平板车装载，每车装载量不超过车辆额定载重的85%，并使用专用钢丝绳进行多点捆绑固定；轻型横梁及拉索采用厢式货车运输，防止高空坠落。装车完成后，司机与押运员共同签署《货物装车交接单》，记录构件数量、规格及固定情况，随后立即发车，严禁无故在厂区停留超过4小时。

干线运输过程监控与中途休息点管理

运输车辆在行驶过程中，专职押运员每2小时通过车载GPS定位系统核对车辆位置，并与计划路线进行比对。针对长途运输中途休息点的货物看管与简易遮盖方案，我司规定每行驶4-6小时必须进行一次强制休息。休息期间，押运员需下车检查货物捆绑状态，重点查看钢丝绳是否有松动、断裂迹象，以及构件防滑衬垫是否移位。对于露天停车休息的情况，押运员需携带防水篷布对裸露的钢结构端部及连接节点进行简易遮盖，防止高原紫外线直射加速涂层老化或雨水侵蚀。每次停靠结束后，押运员填写《途中监控记录表》，记录停靠时间、地点、货物状态及天气情况，由司机签字确认。

高原气候应急冗余时间设置

在常规运输时长基础上，增加因高原天气导致的限速行驶、临时停车等待及车辆防滑检查所需的时间缓冲量。具体而言，当车辆进入高海拔山区路段时，车速限制在40公里/小时以内，单程通行时间按正常速度的1.5倍计算。若遇突发冰雹或强风天气，车辆需就近驶入服务区或安全地带暂停行驶，直至气象条件好转。我司为每个运输批次预留1天的应急冗余时间，用于处理车辆故障、道路中断等不可预见因素。若实际运输时间超出计划时间，项目经理立即启动应急预案，协调现场调整安装顺序，优先安装已到货的构件，确保整体工期不受影响。

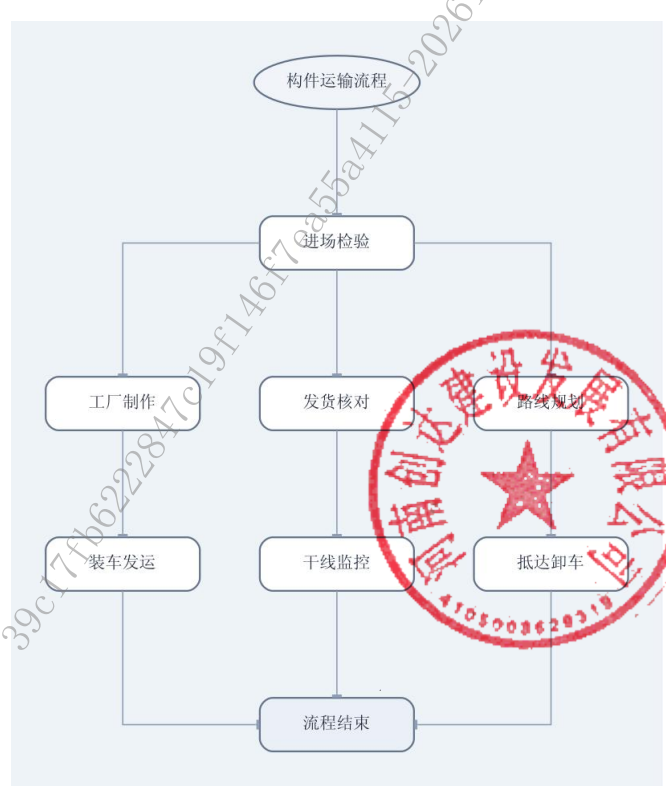
抵达卸车与前置条件验证

运输车辆抵达甲方指定地点（山南市桑日县）后，司机需提前2小时通知项目部物资员准备卸货。卸货前，施工员对现场堆放场地进行平整度检查，确保地面坚实、无积水。卸货过程中，起重工指挥吊车或叉车将构件平稳放置于指定区域，严禁抛掷或碰撞。每段路程结束后，物资员组织人员进行里程核对、货物外观抽检，重点检查构

件在运输过程中是否有磕碰损伤。同时，填写《货物运输验收记录表》，记录温湿度变化及颠簸情况，由专职押运员、司机及现场接收人员共同签字确认。该记录作为后续安装进场时间的前置条件验证依据，只有当所有构件验收合格且记录完整后，方可办理入库手续，并正式进入安装施工阶段。

运输时间与工期节点的联动机制

我司建立以项目经理为第一责任人的物流调度调整机制，将运输时间表与项目施工进度计划紧密挂钩。每周召开一次物流协调会，对比实际运输进度与计划进度的偏差。若发现某批次构件运输延迟超过24小时，技术负责人立即评估其对后续吊装作业的影响，并调整现场劳动力配置，优先进行基础施工或其他非依赖该批构件的作业。通过这种动态调整机制，确保运输时间与项目工期节点严格对应，避免因材料短缺导致现场停工待料。所有运输延误情况及应对措施均形成书面报告，存档备查，作为项目履约的重要凭证。



1.3. 县级落地最后配送节点时限设置

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场实施需求，我司将“县级落地最后配送节点”严格界定为甲方指定的山南市桑日县施工现场卸货点。该节点是钢结构构件从运输状态转入施工存储状态的物理分界，其时效控制直接决定后续安装工序的启动节奏。项目经理作为第一责任人，统筹物流调度员、现场

材料员及施工班组，共同执行本节点的时限管控与交接验收工作。

运输路径末端时效锁定。物流调度员依据工程量清单中的Y型葡萄架构件总量，结合山南市桑日县高原地形特征，制定从加工厂至现场的精确发车计划。针对钢管、角钢、横梁等重型构件，设定每日固定发车窗口，途中通过车辆定位系统监控行驶轨迹。物流调度员需在构件预计抵达前2小时，向现场材料员发送《到货预报单》，明确车辆号牌、装载清单及预计到达时刻。现场材料员据此提前规划卸货通道与堆放区域，确保车辆抵达后30分钟内完成靠位与卸货准备，避免因等待造成的工期延误

现场接收与即时核验。货物抵达甲方指定地点后，由现场材料员牵头，联合质检员及施工班组长进行实物清点。核对内容涵盖货物清单、品牌型号规格数量及外观质量，重点检查钢结构构件在运输过程中是否出现变形、涂层破损或锈蚀。对于钢丝绳卷盘等易损部件，需额外检查固封完整性。验收过程严格执行《西藏自治区政府采购履约验收管理办法》要求，发现数量不足或外观质量问题时，立即拍照留存并填写《进场物资验收记录表》，当场确认差异项。合格构件按分类标识入库，不合格构件隔离存放并启动退换流程

异常响应与补送机制。若因交通事故、车辆故障或恶劣天气导致构件未能在规定时限内抵达最后配送节点，物流调度员需在1小时内启动应急预案。针对有质量问题的货品或数量不足的部件，我司承诺在接到现场通知后，协调就近仓库或加工厂进行紧急补送。补送车辆优先选择高原适应性强的车型，确保在24小时内将缺失或损坏的构件送达现场指定位置，并由施工班组优先安排安装，以弥补因缺料造成的进度滞后

存储管理与技术交底衔接。构件卸货后，现场材料员负责建立出入库台账，记录每日库存变动情况。暂存区采取防雨、防潮、防变形措施，特别是针对Y型架横梁及立柱，需垫高放置并覆盖防水篷布。配送完成后，技术负责人组织安装班组进行技术交底，说明构件特性及吊装注意事项。若涉及自有知识成果，接口和手册随同构件一并交付，并在3个工作日内完成现场人员的操作培训，确保配送环节无缝衔接至施工安装阶段

1.4. 运输途中货物防雨防潮覆盖操作规范

针对桑日县高原地区昼夜温差大、紫外线辐射强及突发雨雪天气的气候特征，Y型葡萄架钢结构构件（立柱、横梁、斜撑）及连接件在长途运输过程中极易因冷凝水或雨水渗入导致表面锈蚀。我司制定以下覆盖操作规范，由驾驶员与押运员共同执行，确保货物抵达现场时外观质量符合验收标准。

装车前预处理与基础防护

装车作业由装卸班组组长指挥，普工执行。装车前，装卸工对每根钢管、角钢进行表面清理，使用干棉纱擦除构件表面的泥土、水分及加工残留物，确认构件干燥后方可进入车厢。对于M12、M16等高强度螺栓、螺母及垫片等小件连接件，严禁散装投入车厢。仓库管理员将连接件按批次装入加厚PE密封袋，排出空气后封口，并贴附标签注明规格型号。密封袋放入专用塑料周转箱内，周转箱置于车厢尾部固定区域，防止运输途中散落或受潮。装卸工检查车厢底板，清除木屑、铁钉等尖锐杂物，铺设一层废旧篷布作为隔离层，防止车厢底板锈蚀物污染构件。此环节形成《装车前构件状态检查记录表》，记录构件数量、表面状况及小件包装完整性，由装卸班长签字确认。

主覆盖层选用与多点固定

覆盖作业由驾驶员主导，押运员配合。选用厚度不低于0.3mm的加厚防水篷布作为主覆盖层，篷布尺寸需大于车厢投影面积1.5倍以上，确保四周有足够余量垂挂至车厢侧板下方。驾驶员在装车完毕后，立即展开篷布，覆盖整个货物堆垛。重点加固车头、车尾及迎风面：在车头挡风玻璃后方及车尾挡板处，使用直径不小于4mm的高强度尼龙绑带进行“井”字形交叉固定，绑带打结处垫入橡胶片防止磨损篷布。车身两侧沿纵向每隔2米设置一道横向拉紧绳，利用车厢侧板挂钩或自钻螺钉（临时固定点，不损伤车厢结构）进行锚固。押运员全程监督，确保篷布无褶皱堆积，避免雨水在褶皱处积聚渗漏。固定完成后，押运员拉动篷布边缘测试紧固度，要求用力拉扯无明显位移。此环节形成《运输覆盖固定检查记录》，记录篷布规格、固定点数及测试结果。

中途休息点看管与简易遮盖

长途运输途中，驾驶员与押运员严格执行“停车必查”制度。每行驶2-3小时或到达服务区休息时，两人下车对货物覆盖情况进行全面检查。检查内容包括：篷布是否被风吹开、绑带是否松动断裂、货物是否有移位挤压痕迹。若发现篷布局部掀开，立即重新覆盖并用备用绑带加固；若发现绑带断裂，更换新绑带重新固定。在高原服务区停车过夜时，若遇预报降雨或夜间露水较重，驾驶员需在车厢顶部额外加盖一层轻质塑料薄膜，用绳索捆扎固定，形成双层防护，防止冷凝水滴落至构件接缝处。押运员填写《途中停车检查日志》，记录停车时间、地点、检查结果及处理措施。若发现严重破损无法现场修复，驾驶员立即联系公司调度，安排就近维修点修补或更换篷布，严禁带病运行。

应急避险与异常处置

遇暴雨、冰雹等恶劣天气，驾驶员应将车辆驶入最近的高速公路服务区或具备遮蔽条件的停车场，避免长时间露天淋雨。若途中遭遇突发强降雨且无法及时进站，驾驶员应降低车速，寻找路边高地或避风处临时停靠，并使用随车携带的应急防水胶带对篷布破损处进行临时封堵，同时用沙袋压住篷布边缘防止被风卷起。押运员在车内监控货物状态，通过车窗观察篷布受力情况。雨停后，立即检查货物内部湿度，若发现构件表面有水珠，使用干布擦干，并调整篷布通风口（预留少量缝隙）促进空气流通，防止闷热潮湿加速锈蚀。所有异常情况均需拍照留存，并在《途中异常事件报告单》中详细描述，包括天气状况、采取措施及后续建议，作为售后服务追溯依据。

抵达现场后的拆除与初检

车辆抵达甲方指定地点后，驾驶员与押运员协同卸货班组进行覆盖物拆除。先解开车尾及侧面绑带，小心揭下外层塑料薄膜，再移除主篷布，避免直接拖拽刮伤构件表面。拆除后，押运员立即对货物进行外观初检：重点检查立柱、横梁端部及连接件包装箱内部，确认无严重水渍、霉斑或锈蚀现象。若发现个别构件受潮，立即隔离存放，通知技术负责人评估是否影响安装，并按退换货流程处理；若整体状况良好，双方签署《到货外观初检确认单》，方可进入正式卸货环节。此环节确保货物交接清晰，责任界定明确，为后续安装质量奠定基础。

2. 关键节点时效保障

2.1. 原材料生产备料前置进度把控

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的工期要求，我司物资专员联合技术负责人建立钢材及辅材供应台账，依据工程量清单中Y型架立柱、横梁、斜撑及钢丝绳的具体规格与数量，倒排采购与进场节点。

合格供方名录筛选与锁定。由项目经理牵头，物资专员执行对拉萨及周边具备高原供货经验的钢管、角钢、型钢供应商进行资质审查。重点核查供应商的营业执照、钢结构工程专业承包相关业绩及近期供货记录。筛选出3家以上备选单位纳入合格供方名录，签订长期供货意向协议，锁定Q235B/Q345B等主材货源，防止因高原物流波动导致断供

材料需求计划分解与下单。技术负责人依据深化设计图纸，将Y型架构件拆解为立柱、横梁、拉索等部件的材料定额。施工员每日核对现场基础施工进度，物资专员据

此编制周度材料需求计划。对于壁厚、直径符合设计要求的无缝钢管和H型钢，提前7天向锁定供应商下达采购订单；对于高强螺栓、焊丝、防腐涂料等辅材，提前5天确认库存余量并补货，确保工厂加工与现场安装无缝衔接

原材料进场检验与分类存储。材料运抵甲方指定地点（山南市桑日县）后，质检员会同监理工程师执行进场验收。依据《钢结构工程施工质量验收规范》核对每批次钢材的质保书、炉批号、规格型号及外观质量。使用游标卡尺测量管壁厚度，用卷尺复核长度，检查表面有无锈蚀、裂纹或变形。不合格材料严禁入库，当场标识并退场。验收合格后，物资专员安排防雨、防潮、防锈措施，不同规格钢材分类码放于硬化地面，挂牌标识，避免混料影响后续切割加工

限额领料与动态盘点。工厂车间实行限额领料制度，下料班组按构件加工单领取钢管和型材。材料员每日记录每道工序的实际消耗量，对比理论用量，偏差超过3%时立即查明原因。每周进行一次库存盘点，核对剩余钢材与废料数量，及时调整下周生产备料计划，确保材料周转率与工程进度匹配

2.2. 厂外仓储缓冲转运调度机制设计

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场实施需求，我司在甲方指定地点设立专用物资暂存区，划分钢结构构件存放区与辅材存放区。地面进行平整硬化处理，铺设防雨防潮垫层，确保立柱、横梁、斜撑等金属构件不直接接触泥土。针对高原昼夜温差大、紫外线强的气候特点，所有露天堆放的钢管及角钢构件覆盖防雨布，防止表面锈蚀；钢丝绳等易损材料采用独立包装存放，避免挤压变形。施工员每日巡查一次覆盖物完整性及构件外观状况，填写《仓储日常巡查记录表》，发现破损立即更换或修补。

根据安装进度计划，由项目经理统筹调度，班组负责人执行“按需领料”机制。物资员依据施工员提交的次日作业清单，提前一天备货。使用叉车或吊车将构件从仓储区转运至安装作业面，严禁抛掷、拖拽。转运前，质检员核对构件规格型号、数量及外观质量，双方签字确认《构件出库/转运交接单》。对于运输途中造成变形的构件，立即隔离并拍照记录，通知供应商进行更换或修复；数量不足时，依据采购渠道启动补送程序，确保不影响当日安装进度。所有退换记录归档备查，作为验收依据。

仓储区域设置警示标识，严禁烟火。转运作业期间，特种作业人员持证上岗，遵守高原施工安全规范。完工后清理现场杂物，保持通道畅通，符合山南市桑日县属地环保要求。建立异常处理与退换机制，发现运输或存储过程中造成变形的构件，立即

隔离并拍照记录，通知供应商进行更换或修复；数量不足时，依据采购渠道启动补送程序，确保不影响当日安装进度；所有退换记录归档备查。落实安全文明施工管理，仓储区域设置警示标识，严禁烟火；转运作业期间，特种作业人员持证上岗，遵守高原施工安全规范；完工后清理现场杂物，保持通道畅通，符合山南市桑日县属地环保要求。

2.3. 现场卸货交接窗口期预留方案

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场实施需求，我司在甲方指定地点（山南市桑日县）划定卸货交接范围与责任人。项目经理担任现场总协调人，班组负责人担任具体执行责任人，执行“货到即接、接完即清”作业原则，防止货物在场地内长期无序堆放。

施工班组在车辆抵达现场后，立即开展高原环境下的货物接收与外观初检。收货人与供应商代表共同核对品牌、型号、规格、数量及外观质量。重点检查钢管、角钢表面是否有运输磕碰变形，钢丝绳有无断丝锈蚀。发现外观破损或数量短缺，当场记录并拍照留存，作为后续退换依据。

物资员结合桑日县高原气候特点（风大、温差大），规划具备防风、防雨、防潮条件的临时堆存区域。钢材类构件垫高离地存放，防止土壤湿气侵蚀；精密连接件（如螺栓、卡扣）分类装入密封袋或箱，防止丢失或污染。明确存储期间的看护责任，防止人为破坏或盗窃。

质检员针对验收中发现的质量问题货品或数量不足情况，启动快速补送程序。明确退换货的责任方及费用承担方式（中标供应商承担）。设定补送时效承诺，确保不影响整体安装工期。对于急需替换的少量配件，明确就近采购或紧急调拨的渠道，保证施工连续性。

资料员每次卸货交接填写《货物进场验收记录表》，包含日期、时间、地点、货物名称、数量、外观状况、参与人员签字等信息。外文资料随货同行的，同步完成中文翻译并加盖供应商公章。所有交接记录作为履约验收的重要依据，由项目部统一存档备查。

3. 极端环境风险应对

3.1. 高原气候对运输节奏的冲击预案

针对山南市桑日县高海拔地区气温低、风力大、昼夜温差显著及突发降雪结冰的

39c1706228c7c19f146f1a55a4115-20260201173943

气候特征，我司建立以项目经理为第一责任人、物资员与驾驶员协同执行的运输节奏管控机制。该预案旨在应对低温导致的车辆启动困难、路面结冰引发的行车减速以及强风造成的货物晃动风险，确保Y型葡萄架钢结构构件按时、完好抵达甲方指定地点。

气象监测与发车触发条件判定

项目部调度员每日上午8:00、下午14:00两次查询山南市气象局发布的桑日县未来24小时天气预报及道路通行信息。当预报有中到大雪、冻雨或风力超过6级时，暂停当日发车计划；当路面出现积雪厚度超过3厘米或结冰迹象时，立即启动防滑措施评估。若遇极端恶劣天气导致国道主干线封闭，调度员在接到通知后30分钟内向项目经理汇报，并调整次日发货批次，优先保障核心受力立柱与横梁的供应，非关键斜撑与配件顺延至天气好转后补发。所有气象研判记录填入《高原运输气象监控台账》，由项目经理签字确认。

车辆防冻与防滑装备强制核查

针对高原低温环境，车队队长在每辆运输车辆出发前执行防冻液冰点检测，确保防冻液冰点低于当地历史最低气温5℃以上；检查发动机预热装置及蓄电池电量，保证冷车启动成功率达到100%。针对冰雪路面，每辆运输车必须随车配备不少于4条符合规格的防滑链，并在车厢尾部固定好三角木。驾驶员在出车前填写《车辆高原适应性检查表》，重点记录轮胎花纹深度（不低于4毫米）、刹车气压及灯光系统状态。凡发现防冻液冰点不达标或防滑链缺失的车辆，严禁出场，由车队队长责令整改直至复检合格。

钢结构构件装车捆绑与抗风加固

针对高原强风及颠簸路况，装卸班组在装车时严格执行“重下轻上、紧密排列”原则。Y型架立柱、横梁等重型构件置于车厢底部，轻型斜撑及连接件置于上部。使用直径不小于9.76mm的高强度钢丝绳进行十字交叉捆绑，每根钢丝绳两端通过花篮螺栓拉紧，拉力值以手扳不动且无明显松弛为准。构件之间及构件与车厢底板接触处，必须垫放厚度不小于2cm的橡胶垫或木方，防止金属直接接触产生摩擦异响及漆面损伤。对于超长构件，超出车厢部分需悬挂红色警示旗，并在车顶加装防风压杆，防止高空强风掀翻货物。装卸完成后，现场施工员与驾驶员共同签署《货物装载加固确认单》，作为发车必要条件。

行车过程管控与备用路线切换

运输途中，驾驶员保持匀速行驶，避免急加速、急刹车及急转弯，车速控制在

40km/h以内。车载GPS终端实时传输位置信息至项目部监控室，监控员每2小时核对一次车辆轨迹，发现偏离预定路线或长时间停留，立即电话核实。若主选路线（如G318国道桑日段）因塌方、积雪中断，驾驶员依据《桑日县运输备用路线图》就近驶入备选省道或县道，同时向项目部报告路况。项目部根据备选路线距离与耗时，重新计算预计到达时间，并提前通知现场班组调整卸货作业计划，避免车辆积压。

抵达现场快速卸货与临时防护

车辆抵达甲方指定地点后，若遇风雪天气，现场班组立即启动快速卸货流程。使用叉车或汽车吊优先卸下核心受力构件（立柱、主横梁），将其直接转运至室内或有顶棚的暂存区。其余构件在车厢内覆盖防雨布，待天气好转后继续卸载。卸货过程中，严禁抛掷构件，防止变形。临时存放区地面铺设防潮垫层，上方覆盖双层防雨篷布，四周用沙袋压实边缘，防止大风掀开。现场安全员每小时巡查一次覆盖情况，发现积水或松动立即处理，形成《现场临时存储巡查记录》，确保钢结构表面无锈蚀风险，维持施工连续性。

3.2. 交通路况突变下的时间冗余分配

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场实施需求，我司结合山南市桑日县高原地形特征及钢结构构件运输的特殊性，建立以项目经理为第一责任人、物资员与施工员协同执行的时间冗余分配机制。该机制旨在应对进货物资检验、分类存储及交叉作业时段多工种协同调度中可能出现的物流延误风险，确保关键工序工期预警机制有效运行。

运输路径优化与时效管控环节，物资专员依据甲方指定地点（山南市桑日县）的实际路况，提前规划Y型葡萄架钢结构构件的进场路线。考虑到高原地区道路狭窄、弯道多且易受突发天气影响，我司在计划工期的基础上，为每批次构件预留20%的时间冗余。施工员每日上午9时核对次日到货清单，若遇大风、降雨等恶劣气候预警，立即启动备用路线或调整卸货时序，记录实际通行耗时与计划耗时的偏差值，由技术负责人复核后更新进度台账

现场暂存抗风防震措施与二次倒运节点控制方面，当构件抵达基地后，因场地平整度不足或堆放空间受限导致卸货延迟时，项目部启用临时堆场预案。物资员联合机械操作班组，在接到风力超过安全吊装标准的通知后，优先将小型配件转移至室内或遮蔽区，大型立柱与横梁则按既定顺序码放并加固。此过程允许比常规流程多出30分钟的缓冲时间，用于检查防雨遮盖防护措施的完整性，避免因抢工导致构件包装破损

或锈蚀

交叉作业时段多工种协同调度中，土建基础施工与钢结构吊装存在工序衔接点。若因地脚锚栓露出长度校验及连接节点抗拔力复核发现偏差，需进行整改处理，我司规定整改期间暂停后续吊装作业，并顺延相应工时。质检员与施工班组在验收合格后，签署移交记录，明确恢复作业的具体时间点。对于因天气原因导致的实际工期滞后，增加班组人数、延长有效作业时段（避开极端高温或严寒），优化构件预制比例以追回进度，记录每日实际工时与计划工时的偏差

售后服务响应与应急补送方案中，若安装过程中发现拉索系统松动异响排查与紧固调节技术指引所需的专用工具缺失，或高强度螺栓连接专用装备配置清单明细分析显示备件不足，售后人员需在2小时内完成清点并启动紧急采购流程。同时，预留5%的易损件库存作为时间冗余的实物保障，确保不因物料短缺造成现场停工待料，维持整体施工节奏的稳定

3.3. 突发事件导致的交付顺延应急逻辑

针对桑日县高海拔地区突发大风、降雪及低温等恶劣气象条件，我司建立以项目经理为第一责任人、技术负责人现场核查的应急顺延机制。当气象预警达到黄色及以上级别，或现场风速超过10.7m/s（6级风）时，施工员立即下达停工指令，停止所有高空作业，包括Y型架立柱吊装、横梁焊接及拉索张拉。班组人员撤离至安全区域，对已安装但未形成稳定体系的钢结构构件采取临时加固措施，使用缆风绳将立柱与地面锚固点连接，防止构件倾倒；对未安装的成品构件，物资员组织转移至室内仓库或搭建临时遮雨棚覆盖，防止锈蚀受损。运输车辆若处于高原路段，司机立即寻找避风港湾停车，配置防滑链或原地避险，严禁强行通行。

气象条件恢复后，项目经理组织技术负责人、质检员及安全员开展复工前联合检查。重点核查基础混凝土强度是否受冻胀影响、地脚锚栓有无松动、已安装构件垂直度及焊缝外观是否有裂纹变形。检查过程采用经纬仪复核立柱垂直偏差，使用扭矩扳手抽检高强螺栓紧固力矩，记录《复工前安全检查表》。确认结构稳固、无安全隐患后，由项目经理重新调配人员机具，依据剩余工程量倒排工期，制定赶工计划。若因不可抗力导致工期延误超过3天，项目部编制《工期顺延申请报告》，附具气象部门证明、现场影像资料及复工检查记录，按程序向甲方及监理报备审批。

对于非气象类突发事件，如关键设备故障或交通事故导致供货中断，物流调度员立即启动备用车辆调配预案，从邻近区域调运同规格构件。若工厂生产端出现原材料

供应中断，采购专员启用备选供应商名录，在24小时内完成替代材料采购并送检，确保不影响后续加工进度。所有突发事件的处理过程，包括发生时间、持续时长、采取的保护措施、复工检查情况及最终处理结果，均由专职资料员整理归档，形成书面报告作为工期顺延及索赔的支撑材料。每月末，项目经理对照《突发事件应急响应台账》核对响应时效与处置效果，优化后续应急预案，确保交付节点可控。

4. 物流全过程监测追踪

4.1. 装车发货初始时记录确认流程

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的钢结构构件供货需求，我司在货物出厂装车环节执行严格的初始记录确认程序。该流程旨在从源头把控构件数量、规格及外观质量，确保运抵甲方指定地点（山南市桑日县）的物资与工程量清单一致。现场施工员与材料员作为第一执行人，在装车作业开始前，依据设计图纸及采购订单，对拟装车的 Y 型葡萄架钢结构构件进行实物清点。清点范围涵盖立柱、横梁、斜撑、拉索系统及配套连接件。执行人员需逐项核对钢管、角钢、钢丝绳的数量、规格型号及外观质量，重点检查构件表面是否有锈蚀、变形或涂层破损现象。对于存在外观缺陷的构件，立即隔离并标记，严禁装入发货车辆。

质检员负责复核上述清点结果及质量状况。复核工作采用双人交叉验证方式，即由另一名质检员独立抽查不少于 10% 的构件，或对所有关键节点构件进行全数检查。若发现实物与单据不符，或存在隐蔽质量问题，质检员有权暂停装车，并要求供货方整改。整改完成后，重新执行清点与复核程序，直至数据一致且质量合格。此过程形成的检查结论，将直接录入《装车发货初始记录表》。

记录表的填写由现场材料员具体执行，内容必须真实、完整、可追溯。登记项包括：货物清单明细（名称、规格、数量）、品牌型号、外观质量检查结果、技术性能指标证明文件编号以及质量证明文件复印件归档情况。记录表需按照《西藏自治区政府采购履约验收管理办法》及相关规范的要求进行编制，确保每一项数据均有据可查。记录完成后，由供货方代表、运输方驾驶员及现场接收方（或我司驻厂监造人员）共同签字确认。三方签字意味着对装车初始状态的认可，该记录将作为后续运输存储质量控制及现场验收的重要依据。

为强化责任落实，我司建立装车记录台账管理制度。每日装车结束后，材料员将当日《装车发货初始记录表》汇总整理，经项目经理审核签字后，统一归档保存。若

遇高原恶劣天气影响装车进度，记录确认流程不因时间延误而简化，所有检查与签字环节必须在装车完成前全部到位。对于特殊规格的定制构件，如非标长度的立柱或异形横梁，需在记录表中单独注明尺寸偏差实测值，确保安装阶段的可匹配性。通过这一标准化的初始记录确认流程，我司能够有效规避因发货错误导致的项目工期延误及成本增加风险，保障桑日县葡萄种植基地 Y 型葡萄架制作安装工程的顺利实施。

4.2. 途中间隔点定位状态实时跟踪

针对桑日县至项目现场的高原运输路线，我司在货物装车出发前由调度员与驾驶员共同确认预设的途中间隔点清单。这些间隔点选取海拔变化显著、路况复杂或需强制休息的节点作为定位检查点，确保车辆行驶轨迹可控且符合高原行车安全规范。随车人员携带纸质《货物运输途中状态记录表》，在车辆抵达每一个预设间隔点时执行定位记录动作。记录内容包括车辆当前经纬度坐标或地标名称、到达具体时间、货物外观完整情况及捆绑固定状态。每经过一个间隔点填写一次表格，严禁事后补填或使用电子系统替代手工登记，以保证原始数据的真实性与可追溯性。

若发现定位偏离预定路线、货物移位或包装破损等异常情况，随车人员立即在现场拍照留存影像资料，并第一时间上报项目经理。项目经理接到报告后启动应急加固或更换措施，相关处置过程及结果详细记录于同一表格的备注栏中，形成完整的异常处理闭环。所有间隔点的定位记录表作为运输过程合规性证明，随货物一同提交至甲方指定地点（山南市桑日县），纳入最终验收资料归档。验收小组在自行简易验收或验收小组验收环节，将核对记录表中的时间戳与位置信息与物流实际轨迹进行比对，确认无误后签署验收意见。

为强化跟踪效果，我司规定每24小时进行一次数据汇总，由物资员对已完成的记录表进行整理与签字确认。对于长途运输中可能出现的极端天气或道路中断情况，随车人员需在最近的可用间隔点暂停作业，等待路况恢复后再继续前行，并在记录表中注明延误原因及预计恢复时间。这种基于纸质记录的定点跟踪方式，虽无数字化平台支撑，但通过严格的频次要求与双人复核机制，有效保障了Y型葡萄架钢结构构件在途中的安全与状态透明。

4.3. 抵达终点交付签收时间闭环校验

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场实施需求，我司建立以项目经理为第一责任人、物资员与施工班组共同执行的货物到货验收机

制。Y 型葡萄架钢结构构件运抵甲方指定地点后，由项目经理牵头组织施工班组、监理方及甲方代表开展实物清点工作。验收动作严格依据工程量清单执行，逐项核对钢管、角钢、钢丝绳等材料的品牌、型号、规格及数量。质检员重点检查构件外观质量，排查运输过程中可能造成的变形、涂层破损或锈蚀情况，并记录偏差值。查验每批次构件的质量证明文件，包括合格证、材质单等，确认符合相关规范要求。对关键受力部件进行直观尺寸复核，确认无结构性缺陷。验收合格后，各方在《货物到货验收单》上签字确认，注明验收时间、地点及具体数量。发现质量问题或数量不足时，立即启动退换及补送方案，重新安排进场并再次验收，直至完成签收移交。

到货前准备与通知。物资员在构件出厂前 24 小时向项目经理汇报预计到达时间，项目经理提前 12 小时通知监理方及甲方代表预留验收时段。施工班组提前清理现场暂存区，确保具备卸货与堆放条件

现场实物清点。车辆抵达后，司机配合物资员核对送货单与采购订单的一致性。施工班组协助卸货，按立柱、横梁、斜撑分类摆放。质检员使用卷尺、卡尺等常规量具测量主要构件尺寸，对照图纸核查规格。外观检查采用目测方式，重点查看防腐涂层完整性及连接孔位精度

文件审核与签字。资料员收集并核对随车质量证明文件，确保原件齐全、盖章有效。项目经理汇总清点结果与文件审核情况，形成验收结论。若各项指标合格，四方代表当场签署《货物到货验收单》，明确签收日期与责任转移节点

异常处理与闭环。若发现构件损坏、数量短缺或规格不符，项目经理立即拍照留存证据，并在验收单上注明异常情况。随后启动退换货流程，责令供应商在规定时限内补足或更换合格产品。重新到货后，重复上述验收程序，直至所有问题清零，实现交付签收的时间闭环

4.4. 货物抵达桑日县现场卸货验收标准

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的供货要求，我司在货物抵达甲方指定地点后，立即启动卸货与验收程序。运输路线规划从生产基地出发，经国道进入山南市，最终抵达桑日县项目现场，全程约需 12 小时，具体耗时视高原路况及天气微调。车辆抵达后，由项目经理牵头，组织技术负责人、质检员及施工班组骨干共 5 人组成验收小组，对照工程量清单开展实物核对。

清点数量与规格：验收人员逐项核对 Y 型葡萄架钢结构构件（立柱、横梁、斜撑、连接件）的品牌、型号、规格及数量，确保与发货单一致。每根立柱、横梁均标记

唯一编号，防止混装错发。(2) 外观质量检查：重点检查钢管、角钢、钢丝绳等表面状况，确认无锈蚀、变形、裂纹或缺陷。对于镀锌层破损处，现场记录位置并评估是否影响防腐性能，轻微损伤由厂家提供修补方案，严重缺陷直接拒收。(3) 技术文件审核：收集并审核质量证明文件，包括材质单、合格证、检测报告等。外文资料逐一对应翻译成中文并加盖供应商公章，确保文件真实有效

结合桑日县项目现场场地条件，我司绘制了货物堆放平面图。堆放区选址在平整坚实的空地，远离施工主干道，避免交叉作业干扰。地面铺设防潮垫木，构件分层码放，底层离地 30 厘米以上，防止雨水浸泡。不同规格的构件分区存放，标识清晰，便于后续吊装使用。

验收过程中，若发现货物有质量问题或数量不足，我司承诺在 24 小时内完成退换及补送。验收记录表详细记载到货时间、构件状态、文件完整性及异常情况处理结果，由验收小组成员签字确认。项目验收发生的检测费、劳务费等费用由中标供应商承担，严格按照《西藏自治区政府采购履约验收管理办法》及相关规范和标准的要求进行验收，确保货物符合合同履约的时间、地点和方式要求。

（二）在途货物保管措施

1. 途停货物防护标准与操作指引

1.1. 关键结构件防潮除锈专项措施

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 T 型葡萄架）中钢结构构件的防腐需求，我司将防潮除锈作为现场制作与安装的核心质量控制环节。高原地区紫外线强、昼夜温差大、空气干燥但偶有降水，钢材表面极易因冷凝水或雨水形成电化学腐蚀条件。为此，我司建立以技术负责人为技术指导、质检员为主责检查、施工班组为执行主体的三级管控体系，覆盖从原材料进场、工厂预制、运输存储到现场安装的全流程防锈防腐作业，确保Y型架立柱、横梁、斜撑及连接件的涂层完整性与附着力符合设计图纸及现行钢结构工程施工规范。

原材料进场检验与预处理

钢材进场时，由材料员联合质检员对钢管、角钢等型材进行外观核查。重点检查钢材表面是否存在严重锈蚀、氧化皮脱落或机械损伤。对于轻微浮锈，施工班组采用手动钢丝刷配合电动打磨机进行清理，直至露出金属光泽，无可见油污、灰尘及松散氧化层；对于锈蚀深度超过壁厚负偏差或存在裂纹的构件，直接判定为不合格，由材

料员开具退场单并隔离存放，严禁用于本工程。每批次进场钢材均填写《钢材进场外观检查记录表》，记录构件规格、数量、锈蚀等级及处理结果，留存影像资料备查。

现场制作环境控制与工序衔接

在甲方指定地点（山南市桑日县）设立的加工棚内，施工班组开展切割、钻孔及组焊作业。作业前，测量人员使用风速仪检测现场风力，当风速大于8m/s或相对湿度大于85%时，停止露天表面处理作业，防止粉尘污染及涂层固化不良。焊接完成后，焊工立即对焊缝及周边热影响区进行打磨清理，去除焊渣及飞溅物。打磨后的构件需在4小时内涂刷第一道底漆，若因天气原因无法及时涂装，则采取临时防雨布覆盖保护，防止二次返锈。技术负责人每日巡查加工棚温湿度，记录《钢结构制作环境监控台账》，确保涂装环境满足涂料产品说明书要求。

涂层施工与质量自检

涂装作业由具备防腐经验的油漆工执行。底漆采用环氧富锌底漆，面漆采用聚氨酯面漆，涂刷遍数及干膜厚度严格按设计图纸规定执行。施工员使用磁性测厚仪对已涂装的立柱、横梁进行抽检，每100平方米构件至少检测5个点，平均厚度不得低于设计值，最小厚度不得低于设计值的85%。目视检查涂层表面应均匀、无流挂、无起泡、无漏涂。发现厚度不足或外观缺陷时，油漆工立即进行补涂处理，补涂区域需打磨粗糙以增加附着力，并经质检员复检合格后方可进入下一道工序。质检员每周汇总《涂层厚度检测记录表》，分析数据趋势，及时调整涂装工艺参数。

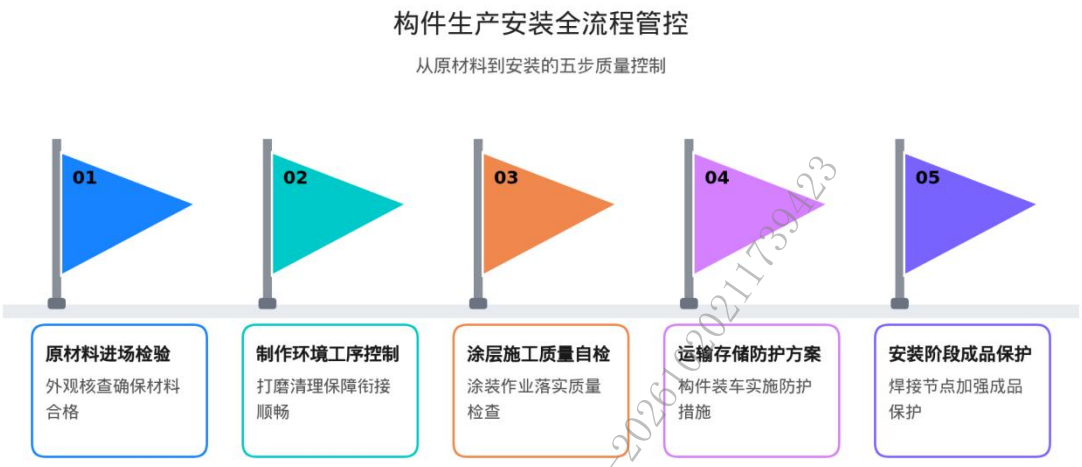
运输与存储防护方案

构件装车前，由起重工检查吊具完好性，避免钢丝绳勒伤涂层。车厢底板铺设50mm×100mm木方垫块，间距不大于1.5米，确保构件底部悬空，不与车厢直接接触，防止积水积聚导致底部锈蚀。运输过程中，货物用篷布严密覆盖并用绳索捆扎牢固，防止途中风吹日晒雨淋。到达现场后，构件卸入地势较高、排水通畅的暂存区，下方垫高200mm以上，顶部覆盖防雨布并压实边缘。物资员每日巡视存储区，检查防雨布破损情况及构件表面是否有凝露现象，发现异常立即通风晾晒或更换防雨布，填写《构件存储状态巡检记录》。

安装阶段成品保护

安装班组在进行Y型架组装时，严格执行“随装随补”原则。高空作业人员使用便携式打磨工具对焊接节点、螺栓连接处进行局部打磨，清除焊渣及旧漆皮，随后由专职修补工在2小时内完成底漆及面漆的喷涂修补，确保修补颜色与原涂层一致，无明显

色差。吊装过程中，吊带与构件接触部位加垫橡胶护角，防止吊装索具磨损涂层。安装完成后，项目经理组织技术负责人、质检员及施工班组长进行联合验收，对照《钢结构安装工程验收规范》逐项检查涂层完整性、焊缝外观及构件几何尺寸，形成《安装阶段防腐专项验收记录》，作为竣工验收的必要附件。所有防腐修补工作均需记录修补位置、面积、材料及操作人员，确保责任可追溯。



1.2. 散装型材防雨遮蔽与隔离方法

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场实施需求，我司在甲方指定地点（山南市桑日县）设立Y型葡萄架钢结构构件专用存储区。该区域地面平整坚实，铺设防潮垫层（木方或彩条布），严禁钢材直接接触泥地，防止高原潮湿环境导致构件受潮锈蚀。

进场验收与分类码放。材料员对进场的钢管、角钢等散装型材进行外观检查，核对规格型号及防锈层完整性。不同规格的型钢按类别分区码放，底部垫高不少于200mm，保持通风干燥。设置明显的隔离标识牌，标明构件名称、规格、数量及检验状态，避免混料误用

防雨遮蔽覆盖。采用加厚防水篷布对堆放的型钢进行全覆盖绑扎。重点处理篷布接缝处与底部边缘，使用重物压实固定，防止高原大风掀翻。每日由专职保管员检查篷布完好性及堆垛稳定性，发现破损立即修补或更换。填写《材料存储环境检查记录表》，记录天气状况、覆盖情况及整改动作，作为验收依据

作业过程防护。雨天停止露天吊装作业。若遇突发降雨，优先使用移动式防雨棚或快速覆盖工具保护正在作业的构件，缩短暴露时间。施工班组在吊装前清理构件表面水渍，确保连接节点干燥。高空作业人员佩戴防滑手套，防止因构件湿滑引发安全

事故

质量追溯与记录。质检员定期抽检存储构件的防锈状况，发现异常及时上报技术负责人处理。所有检查记录归档保存，作为工程竣工验收资料的一部分。通过严格的防雨遮蔽与隔离措施，确保Y型葡萄架钢结构构件在安装前保持良好状态，满足设计图纸及规范要求

1.3. 钢丝绳组件防锈密封保管手段

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场实施需求，我司在甲方指定地点（山南市桑日县）设立专用物资保管区。该区域位于基地内地势较高、排水通畅且远离腐蚀性介质的位置。材料员每日对保管区域的温湿度进行监测，确保环境干燥通风。地面铺设厚度不小于 50mm 的木方或橡胶垫作为防潮垫层，使钢丝绳组件与泥土、积水完全隔离。严禁将钢丝绳组件直接放置于裸露地面或潮湿墙体旁，防止因高原昼夜温差大导致的冷凝水侵蚀防锈涂层。

按规格将 Y 型葡萄架配套的钢丝绳组件分类码放。使用木楔、塑料支架等非金属材料进行分层隔离，防止金属部件在堆放过程中发生摩擦损伤。每层钢丝绳之间间隔均匀，堆叠高度不超过设计允许值，防止底层组件受压变形。严禁与酸、碱、盐等化学品混存，避免化学腐蚀风险。对于裸露的钢丝绳端头及连接件，采用防水油布或专用防锈袋进行包裹密封。关键受力部位加装硬质保护套，防止高原紫外线直射及风沙侵蚀导致防锈层失效。所有密封包装需牢固绑扎，防止大风天气下包装破损脱落。

日常巡查由专职材料员执行。每日检查保管区域的温湿度及包装完整性，重点查看防水油布是否有破损、锈蚀迹象。发现密封破损或受潮时，立即重新封装并更换防锈油脂。填写《钢丝绳组件进场验收及保管记录表》，记录检查日期、状态及处理措施。记录表需包含组件编号、规格型号、外观质量、密封状态及处理人签字等信息。每月进行一次全面盘点，核对数量、型号及外观质量，确保账物相符。

出库前复检流程由安装班组与材料员共同执行。安装班组领用钢丝绳组件时，对照《货物清单》逐项核对数量、型号及外观质量。确认防锈密封完好后签字接收。发现锈蚀或密封失效时，当场退回仓库重新处理，不合格品当日进行隔离标识，防止误用。重新处理的组件需经质检员复检合格后方可再次入库或出库。所有出库记录需留存备查，作为售后服务及质量追溯的依据。

针对高原地区强风、低温的气候特征，我司在保管区周边设置防风屏障，减少风沙对包装材料的磨损。定期检查防风设施的稳固性，防止倒塌造成物资损坏。在极端

天气来临前，对露天存放的钢丝绳组件增加额外覆盖层，确保防护到位。所有保管措施均符合《西藏自治区政府采购履约验收管理办法》及相关规范要求，确保钢丝绳组件在安装前保持最佳状态，满足工程质量要求。

1.4. 高原长途运输途中防雨防潮临时遮盖规范

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的供货要求，Y 型葡萄架钢结构构件（立柱、横梁、斜撑）及连接件在长途运输过程中，需应对高原地区昼夜温差大、紫外线辐射强及突发雨雪天气的气候特征。我司制定以下防雨防潮临时遮盖与看管规范，确保货物抵达现场时外观质量合格、无锈蚀变形。

1）运输车辆选型与性能适配

针对桑日县至项目现场的运输路线，我司选用低平板半挂牵引车作为主要运输工具。该车型底盘较低，重心稳定，适应高原山区坡道多、弯道急的路况特点。车辆载重能力满足单批次 Y 型葡萄架钢结构构件的重量需求，车厢底板平整度控制在允许误差范围内，防止运输震动导致构件相互碰撞损伤。驾驶员具备高原驾驶经验，熟悉沿线路况及气候规律，确保行车安全与货物稳固。

车辆类型	关键性能参数	适用场景说明
低平板半挂车	载重≥30吨，轴距长，重心低	适应高原坡道，减少颠簸对钢结构的冲击
厢式货车	全封闭，防风防雨	适用于短途接驳或极端天气备用

2）装车固定与临时遮盖作业流程

装车前，检查 Y 型葡萄架钢结构构件表面防腐涂层完整性，发现破损处立即进行修补处理。构件堆码时，层间铺设橡胶垫或木方隔离，避免金属直接接触产生电化学腐蚀或机械划伤。立柱、横梁等长尺寸构件采用专用支架固定，防止滚动移位；角钢、拉索等小件装入编织袋并捆扎牢固，置于车厢边角不易受压位置。

遮盖材料选用厚度不低于 0.5mm 的高密度防水篷布，具备抗紫外线、耐低温及抗风撕裂性能。篷布覆盖前，先对构件端头切口、焊接缝、螺纹连接处等易受潮部位缠绕塑料薄膜或套入专用防护帽，形成第一道防潮屏障。篷布展开后完全覆盖车厢货物，边缘延伸至车厢挡板下方，使用高强度尼龙绑带进行十字交叉绑扎，每间隔 1.5 米设置一个绑扎点，确保篷布紧贴货物表面，无松动、无褶皱。边角部位采用密封胶带加固，防止雨水渗入。

3）途中休息点货物看管与简易遮盖

长途运输途中，驾驶员按交通法规及疲劳驾驶管理规定安排休息。休息期间，押运员负责货物看管。若休息点位于露天场所，且无法进入封闭车库，押运员需对车厢篷布进行二次检查，确认绑扎牢固、无破损。如遇降雨或大风天气，立即增加辅助支撑杆或加重沙袋压住篷布边缘，防止掀翻。休息期间，严禁在车厢附近进行明火作业，避免高温引燃篷布或损坏构件防腐层。

4）人员轮班与休息制度

为确保运输过程安全高效，我司实行双人驾驶轮班制。主驾驶员与副驾驶员每连续驾驶 2 小时，必须停车休息至少 10 分钟；每累计驾驶 4 小时，强制休息不少于 20 分钟。夜间行驶或恶劣天气条件下，适当缩短连续驾驶时间，增加休息频次。押运员全程跟车，负责货物监控与应急联络。休息期间，驾驶员与押运员轮流值守，确保车辆处于可控状态，货物无人看管时间不超过 5 分钟。

5）途中检查频次与记录机制

运输途中，驾驶员或押运员每日至少进行一次外观巡查。检查内容包括：篷布完整性、绑扎带松紧度、货物是否有位移迹象、车厢内是否有进水痕迹。检查时，打开篷布一角，观察构件表面是否有冷凝水或锈迹，确认无误后重新封好。每次检查后，填写《运输途中防雨防潮检查记录表》，记录检查时间、地点、检查结果及处理措施。记录表由检查人签字确认，随车携带，抵达现场后提交甲方验收。

6）异常情况应急处置方案

遇暴雨、大风等恶劣天气，驾驶员立即寻找安全地带停车，押运员配合进行加固补强。若发现篷布破损或绑扎断裂，立即更换备用篷布或重新绑扎，直至恢复防护状态。若构件出现轻微受潮，使用干布擦拭并通风晾干，严禁暴晒或加热烘干，以免破坏防腐涂层。抵达桑日县项目现场后，开箱验收前进行二次全面检查，确认货物无锈蚀、无变形、无缺失，方可办理交接手续。

2. 特殊路段中途停靠安全保障机制

2.1. 高原气候突变环境下的临时驻停方案

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）所处的高原地理环境，昼夜温差大、夜间低温及突发大风是施工过程中的主要风险源。我司在制定临时驻停方案时，将现场安全与工程质量作为核心控制点，重点解决夜间混凝土防冻保温、Y型架大风条件下的临时固定以及工序衔接的缓冲管理三个关键问题，确保在气象

条件恶化或夜间停工期间，现场人员、设备及半成品处于受控状态。

1）桑日县夜间低温下的混凝土防冻保温方案

桑日县夜间气温常降至0℃以下，基础浇筑后的混凝土若未及时采取保温措施，极易因早期受冻导致强度损失。技术负责人依据设计图纸要求的混凝土强度等级，编制专项温控方案。施工班组在进行立柱基础坑槽混凝土浇筑后，立即启动防冻保护程序。

(1) 测温监控执行：测量员每日早晚各进行一次现场气温记录，当环境温度低于5℃时，增加测温频次至每4小时一次。使用插入式温度计监测混凝土内部温度，确保入模温度不低于5℃，且降温速率控制在20℃/天以内。记录表由质检员每日汇总，发现温度异常立即上报项目经理。

(2) 覆盖保温实施：混凝土终凝后，施工班组立即清理基面浮土，铺设两层草帘或棉被进行覆盖。覆盖范围需超出基础边缘至少30厘米，防止热量散失。对于小型独立基础，采用塑料薄膜包裹后再覆盖保温材料，形成保湿保温层。材料员负责检查保温材料的干燥程度，严禁使用潮湿材料，以免结冰加重冻害。

(3) 养护周期管理：在气温低于0℃期间，停止浇水养护，改为蓄热养护。技术员根据当日最低气温确定保温层厚度，一般不少于5厘米。若遇降雪天气，先清除积雪再覆盖保温材料。养护期延长至7天以上，直至混凝土强度达到设计强度的30%方可拆除覆盖物。拆除过程由安全员监督，避免突然暴露导致温差应力裂缝。

2）Y型架在大风条件下的临时固定与最终锚固技术

高原地区风力强劲，Y型葡萄架钢结构在安装过程中若未有效固定，易发生倾覆或构件滑落。我司针对不同安装阶段，制定分级固定策略，确保结构稳定。

(1) 临时固定措施：立柱吊装就位后，施工班组立即安装两根斜撑钢管进行临时支撑。斜撑一端焊接于立柱中部，另一端支撑于地面稳固处，并使用铁楔块垫实。焊工完成临时支撑点焊缝施作，焊缝高度不小于6毫米，经外观检查无裂纹后方可松钩。此步骤由起重工指挥，确保立柱垂直度偏差控制在H/1000以内且不大于10毫米。

(2) 横梁连接加固：横梁与立柱连接节点采用高强螺栓初步紧固，扭矩扳手施加预紧力至规定值的50%，形成刚性框架。此时严禁完全拧紧，预留调整空间。若遇风力超过6级，立即停止高空作业，施工班组对已安装的横梁端部加装防风缆绳，缆绳固定于地锚上，拉力适中，防止构件摆动碰撞。

(3) 最终锚固验收：风力恢复至安全范围后，技术负责人组织对高强螺栓进行终

拧。使用扭矩扳手按对角线顺序分两次拧紧，第一次50%，第二次100%。抽检比例不低于10%，不合格者加倍抽检并重新紧固。立柱底板与预埋件之间的空隙采用细石混凝土灌实，确保受力均匀。锚固完成后，由质检员填写《钢结构安装质量验收记录》，确认无误后方可进入下一道工序。

3）工序衔接需考虑高原天气突变导致的停工缓冲

高原天气多变，突发恶劣天气可能导致施工中途中断。为避免窝工和返工，我司建立动态工序衔接机制，设置合理的停工缓冲期。

（1）预警响应流程：专职气象联络员每日上午9时和下午3时查询桑日县气象局发布的未来24小时天气预报。若预报有大风、降雨或降温，提前2小时通知现场施工员调整作业计划。施工员根据预警级别，安排班组提前完成当前节点的收尾工作，如切断电源、遮盖材料、固定松散构件等。

（2）停工缓冲安排：当风力达到6级以上或气温骤降至0℃以下时，项目经理下达停工指令。施工班组利用停工前的30分钟，对现场进行快速整理。电焊工清理焊渣并关闭气瓶阀门；起重工将吊钩升至安全高度，收回索具；普工将零散钢材归堆并用篷布覆盖。停工期间，禁止任何露天焊接和高空作业。

（3）复工检查标准：天气好转后，复工前由安全员带领班组长进行现场全面检查。重点检查脚手架基础是否沉降、临时用电线路是否破损、钢结构临时支撑是否松动。检查合格后，填写《复工安全检查表》，经项目经理签字确认后方可恢复作业。若发现隐患，立即整改，整改完毕并经复查合格后方可复工，严禁带病作业。

2.2. 山区险路段强制暂停及避险措施

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）现场地形复杂、高海拔气候多变的特点，我司将施工便道、立柱基坑周边及吊装作业半径内的边坡、陡坡区域划定为风险识别重点。安全员每日开工前对施工便道路面状况、边坡裂隙及排水情况进行实地检查，记录路面湿滑程度与地质稳定性数据；发现路基沉降、边坡掉块或能见度低于安全作业标准时，立即上报项目经理并启动预警程序。当气象条件达到预设



高原山区施工风险管控

警戒值，如风力超过6级、突发雨雪冰冻或能见度不足50米时，现场负责人下达强制停工指令，停止所有高空作业与起重吊装活动，疏散作业人员至预先设定的安全避险区域，严禁人员在危险路段逗留。

在险路段设置临时围挡与警戒线，配置反光警示标志、夜间照明设备及急救物资。安排专人值守关键路口与危险节点，防止无关人员及车辆进入危险区；运输车辆配备防滑链，在湿滑路段低速行驶，必要时实施交通管制。险情排除后，由技术负责人与安全管理人员联合验收现场条件，确认道路稳固、设备基础可靠、气象好转后，签署复工许可方可恢复施工。

风险识别与监测。测量人员依据设计图纸划定Y型葡萄架安装区域的险路段范围，包括运输通道、吊装作业半径及基坑周边。安全员每日开工前进行实地巡查，重点检查路面是否平整、有无积水结冰、边坡是否有新增裂隙或松动石块。使用简易水准仪或目测法记录路面沉降情况，填写《每日施工现场安全检查记录表》，记录内容包括检查时间、检查人、隐患位置、隐患描述及处理建议。发现路面湿滑、积雪未清理或边坡有落石风险时，立即标记并上报

强制暂停触发机制。当出现以下情形之一时，执行强制暂停：一是气象预警发布，如大风蓝色及以上预警、暴雨黄色及以上预警、冰雪灾害预警；二是现场环境恶化，如能见度低于50米、路面结冰厚度超过1厘米、边坡出现明显位移迹象；三是设备异常，如起重机支腿地面松软、钢丝绳结冰打滑。现场负责人接到报告后，通过广播或对讲机通知所有班组停止作业，切断相关电源，锁定移动设备

避险与隔离措施。在险路段两端设置硬质围挡和醒目的“禁止通行”、“当心落石”警示牌，夜间开启红色警示灯。安排保安人员24小时值守，登记进出人员信息，严禁非作业人员进入。施工人员撤离至基地内指定的安全避难所，清点人数，确保无遗漏。配备急救箱、保温毯、热水等物资，应对高原低温及可能的意外伤害

复工验收流程。险情消除后，由技术负责人组织安全、施工、机械等专业人员进行联合验收。验收内容包括：路面压实度检测、边坡稳定性观察、设备基础复测、气象条件确认。验收合格后，填写《复工验收单》，经项目经理签字批准后方可恢复施工。复工前，对所有设备进行预热和试运行，确保性能正常

2.3. 夜间行车途中安全定点停放策略

针对桑日县高原地区夜间气温骤降、风力较大及地质灾害易发路段较多的气候与地形特征，我司在Y型葡萄架钢结构构件运输过程中，严格执行夜间行车途中安全定点停放管理。驾驶员与押运员实行双人轮值制度，每行驶2小时或进入服务区后，必须进行一次停车巡检。巡检重点包括轮胎气压、制动系统温度、车厢货物捆绑状态及车辆警示设施有效性。发现异常时，立即就地处置并填写《夜间行车巡检记录表》，由当班驾驶员签字确认；无法现场排除的故障，立即向项目部报备并启动应急维修流程。



夜间运输与停放管理

夜间停放地点的选择遵循“安全第一、便于管控”原则。优先使用甲方指定场地或具备封闭管理条件的正规停车场。避开桑日县境内夜间低温、大风及地质灾害易发路段，如临崖、临水、滑坡体下方等危险区域。临时停靠时，选择视线良好、地面平整且远离高压线及危险源的区域。严禁在主干道、急弯陡坡、桥梁隧道内违规停车。若遇暴雪、结冰等恶劣天气，立即停止行驶，将车辆停入最近的安全地带，启动防滑链安装及货物保温措施，并向项目部报备位置与状况。

车辆与货物固定措施是夜间停放期间的核心环节。针对Y型葡萄架钢结构构件（立柱、横梁、拉索等）运输特性，停车后需再次检查车厢内钢丝绳、紧绳器捆绑牢固度，防止夜间行车震动导致构件移位、滑落。对易损部件采取额外防护包裹，如使用泡沫垫、橡胶块等缓冲材料隔离金属接触面。押运员全程值守，每隔1小时巡视一次货物状态，重点检查绑带是否松动、构件是否有位移迹象。发现松动立即重新紧固，并记录紧固时间与操作人员。

停放期间现场安全管理严格执行高原施工安全规范。夜间停放时开启车辆双闪警示灯，在车后规定距离放置反光锥桶，确保后方来车能提前识别。严禁在停放区域进行明火作业或违规用电，防止引发火灾。保持通讯畅通，确保与项目现场及后方调度实时联络。押运员配备对讲机，每小时向项目部汇报一次车辆位置与货物状态。若发生交通事故或车辆损毁，立即启动应急响应机制，保护现场并报警，同时通知项目部协调救援与物资调配。

针对高原环境特点，提前规划取暖与防冻预案。夜间停放时，若气温低于零下5摄

氏度，需对发动机冷却液、燃油管路进行防冻处理，必要时添加防冻剂。驾驶员与押运员轮流在车内休息，保持体温，防止冻伤。若遇极端低温天气，增加巡检频次至每1小时一次，重点检查车辆启动性能与货物保温层完整性。所有夜间停放记录由项目经理统一归档，作为工程竣工资料的一部分，接受验收小组核查。

2.4. 高原长下坡路段制动热衰减风险下的强制冷却停靠规范

针对桑日县至葡萄种植基地运输路线中存在的连续长下坡地形特征，重型货车在行驶过程中制动系统易因频繁摩擦产生高温，导致制动效能下降甚至失效。为消除这一安全隐患，我司制定并执行强制冷却停靠规范，确保Y型葡萄架钢结构构件安全抵达现场。

驾驶员执行途中停车检查：车辆每行驶30分钟或下坡累计里程达到5公里时，必须驶入右侧宽阔硬化的安全地带停车。停车期间，发动机保持怠速运转以辅助散热，严禁立即熄火。驾驶员下车检查制动鼓温度，使用红外测温仪测量轮毂中心温度，当温度超过80℃时，禁止直接泼水降温，防止金属件骤冷变形或轮胎爆裂。自然冷却时间不少于15分钟，待制动鼓表面温度降至60℃以下方可继续行驶。

押运员配合记录与监督：押运员负责填写《长途运输途中制动冷却检查记录表》，记录每次停车的时间、地点、环境温度、制动鼓实测温度及冷却时长。发现制动踏板行程异常、异味或漏油现象时，立即停止运输，通知项目经理到场处置，形成书面异常报告。

车队队长统筹调度管理：根据当日天气状况与路况变化，动态调整停靠频次。遇暴雨、大雾等恶劣天气，适当增加停靠检查次数，确保视线清晰后再启动。所有停靠点需避开弯道、桥梁及隧道口，选择视野开阔、地面平整区域。运输全程严禁疲劳驾驶，实行双人轮替机制，保证驾驶员精力充沛。

通过上述强制冷却措施，有效降低高原复杂路况下的行车风险，保障钢结构构件完好无损交付。

3. 在途滞留异常处置与质量复核流程

3.1. 非计划性停留状态下的快速质检程序

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的高原施工环境，我司建立以班组长为第一责任人、专职安全员配合的快速质检机制。该程序专门应对突发大风、冰雹等恶劣天气或设备故障导致的作业中断，确保停工前构件稳定及复

工前结构安全。

停工前即时处置与初步固定。接到停工指令后，现场施工班组立即停止吊装与焊接作业。对于已安装但未完成最终固定的Y型架立柱、横梁，班组人员使用临时支撑杆进行加固，防止因高原强风导致构件倾覆。收拢并紧固钢丝绳等柔性构件，将其固定在立柱或地面锚点上，消除高空坠物隐患。物资员对散落的连接螺栓、垫片进行清点并装入专用工具箱，防止遗失。此过程由施工员全程监督，记录《每日施工安全巡查记录表》中的“异常停工”栏目

复工前快速质检执行。复工前30分钟，由技术负责人组织班组长、专职安全员及质检员组成联合检查组，对停滞期间的钢构件进行现场核查。检查重点包括：焊缝区域是否因温差剧烈变化产生肉眼可见裂纹；高强度螺栓连接副是否存在松动或脱落迹象；基础混凝土表面是否有受冻开裂或位移现象；临时支撑是否完好且未损伤构件涂层。检查采用目视观察与扭矩扳手抽检相结合的方式，抽检比例不低于同类节点总数的10%。若发现轻微变形或松动，现场校正与紧固，并由质检员复核合格后方可进入下一工序

异常情况分级处理与上报。若快速质检中发现结构性损伤，如主受力构件出现明显弯曲、焊缝严重开裂或基础位移超过允许偏差，立即停止复工。现场设置警戒线，禁止无关人员靠近。班组长在15分钟内将情况书面报告项目经理及技术负责人。技术负责人到场复核后，制定专项修复方案，经甲方代表确认后方可实施修复。修复完成后，重新执行快速质检程序，直至各项指标符合设计要求。严禁带病复工，所有异常情况及处理结果均详细记录在《隐蔽工程验收记录》中，作为后续正式验收的依据

记录归档与验收衔接。每次快速质检结束后，检查组人员在当日下班前整理检查数据，填写《每日施工安全巡查记录表》和《钢结构安装质量检查记录》。记录内容涵盖检查时间、检查部位、发现的问题、处理措施及复查结果。资料由专人保管，定期汇总提交至项目部档案室。在项目竣工验收阶段，这些记录作为证明施工过程质量控制有效性的关键文件，随同其他竣工资料一并移交甲方，确保验收工作有据可查

3.2. 紧急转移存储地点的应急调度指令

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的高原气候特征，当现场遭遇突发大风、暴雪或地质灾害预警，导致现有材料堆放区存在安全隐患时，启动本应急调度指令。常规施工期间不执行此流程，仅由项目经理作为唯一指令发布者下达启动命令。接到气象或地质部门预警后，项目部立即激活应急机制，确保在

30分钟内完成人员集结与车辆准备，迅速将Y型葡萄架钢结构构件从施工现场转移至指定的临时仓储场地。

运输路径规划与车辆配置。我司提前勘察山南市桑日县境内路况，选定一条避开易发生山体滑坡或泥石流危险路段的最短且安全的运输路线作为紧急转移通道。参与本次转移的专用运输车辆需满足高原行驶要求，配备随车吊或叉车等起重机械，以应对重型钢立柱和横梁的装卸作业。驾驶员须持有相应特种作业资质，熟悉高原复杂路况；装卸班组由具备经验的工人组成，明确各自分工，确保装车效率与安全

货物清点与防护标准。转移前，施工员与质检员联合对现场Y型葡萄架钢结构构件进行快速盘点，重点核对立柱、横梁、拉索的数量及外观质量，确认无破损、变形后方可装车。对于裸露的金属部件，使用防水篷布进行严密覆盖，防止高原强紫外线与湿气造成锈蚀。装车过程中，严禁野蛮装卸，构件绑扎牢固，防止运输途中因颠簸导致移位或碰撞损伤。记录转移前后的货物状态照片，作为后续验收的依据

指令下达与响应时效。项目经理通过现场对讲机或电话直接向各班组下达转移指令，明确集合时间、地点及任务分工。班组接到指令后，立即停止手头工作，按预定方案进行物资整理与装车。车辆出发前，司机检查制动、轮胎及灯光系统，确保车辆处于良好状态。到达新存储点后，专人立即开展二次验收，核对货物清单，签署《紧急转移物资交接单》，确认无误后办理入库手续

事后恢复流程。当气象或地质预警解除，环境安全得到确认后，项目部组织人员将物资运回原施工指定存放点。重新进行基础平整与垫木铺设，确保存储条件符合规范要求。随后衔接后续安装工序，恢复正常的施工进度。整个应急转移过程产生的费用及损耗，由我司承担，不影响项目整体工期与质量

3.3. 受潮或受损部件现场修复技术规范

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的高原施工环境，我司在钢结构构件进场及安装过程中，建立以质检员为执行主体、施工班组配合的现场修复机制。Y型葡萄架主要受力构件包括钢管立柱、角钢横梁、斜撑及钢丝绳拉索，这些部件在运输、吊装及高原强紫外线环境下易出现表面锈蚀、涂层脱落或局部变形。我司规定，所有进入安装工序的构件必须经过外观检查，发现受潮或受损迹象时，立即启动现场修复流程，严禁带病进入下一道工序。

表面锈蚀与涂层缺陷处理。施工班组对构件表面进行人工除锈作业，使用钢丝刷或砂纸清除浮锈、氧化皮及油污，直至露出金属光泽。对于轻微锈蚀区域，清理完成

后由质检员检查表面清洁度，确认无残留杂质后，立即涂刷防锈底漆。涂刷作业采用手工刷涂方式，确保涂层均匀覆盖，无漏涂、流挂现象。每道涂层干燥后，由质检员使用测厚仪检测干膜厚度，记录实测数值，确保达到设计要求的防腐等级。若发现涂层起泡、剥落，需铲除至基层后重新补涂，并延长养护时间

结构损伤与变形修复。对于因碰撞导致的立柱、横梁局部凹陷或扭曲，施工班组先测量变形量，判断是否影响结构强度。轻微变形可采用手动液压千斤顶或大锤配合垫铁进行冷矫正，矫正过程中避免产生裂纹。若构件出现断裂或严重变形无法矫正，则由技术负责人判定报废，更换新件。焊接加固作业时，持证焊工严格执行焊接工艺规程，焊前清理坡口，焊后去除焊渣。质检员对焊缝进行外观检查，确保焊缝表面平整、无咬边、气孔、夹渣等缺陷。必要时，按现行有效的国家标准进行无损检测，合格后方可验收

钢丝绳及连接件修复。钢丝绳端部松股或断丝超标时，施工班组立即停止使用，由机修工重新压接套环或更换新绳。花篮螺栓、卸扣等连接件若出现螺纹滑牙、裂纹或变形，直接更换新品。安装过程中，若发现螺栓孔位偏差导致无法穿入，由施工员复核孔距，严禁强行扩孔或气割扩孔，确需调整时由技术负责人出具变更方案

修复验收与记录管理。每道工序完成后，施工班组进行自检，填写《部件修复记录表》，记录修复部位、原因、处理方法、材料及检测结果。质检员对修复结果进行复测，确认符合设计及规范要求后签字确认。不合格项当日整改并复测，形成闭环记录。所有修复记录作为工程竣工资料的一部分，随同质量证明文件一并移交甲方。通过严格的现场修复控制，确保Y型葡萄架钢结构在高原恶劣环境下的耐久性与安全性

4. 运输途中防雨防潮遮蔽操作规范

针对桑日县高原地区昼夜温差大、紫外线辐射强及突发雨雪天气的气候特征，Y型葡萄架钢结构构件（立柱、横梁、斜撑）及连接件在运输过程中极易因冷凝水或雨水侵入导致表面涂层受损或产生锈蚀。为杜绝此类质量隐患，我司制定以下防雨防潮遮蔽操作规范，明确从装车前准备到抵达现场交接的全流程管控动作，确保货物完好无损。

1）遮蔽材料选型与装车前检查

装卸负责人需在装车作业开始前，对拟使用的防雨防潮材料进行逐项检查。选用厚度不低于0.15mm的高密度聚乙烯（HDPE）防雨布或加厚篷布，要求材质致密、无老化裂纹、接缝处热压牢固，且具备抗紫外线功能以应对高原强日照环境。对于易产生

冷凝水的金属构件，内层需铺设防潮膜或气泡垫。

检查动作由装卸班组长执行，重点核查防雨布的破损孔洞、霉变痕迹及绑带扣件的灵活性。发现任何一处直径超过2mm的破口或绑带断裂，立即更换备用材料，严禁带病使用。检查合格后，将防雨布折叠整齐放置于车厢尾部便于取用位置，并在《遮蔽材料进场检查记录表》中登记批次号、数量及检查结果，签字确认后方可进入下一工序。

2）钢结构构件装载与层间隔离

Y型葡萄架钢结构构件形状不规则，立柱、横梁及斜撑长度较长，装车时需严格遵循“重不压轻、大不压小”的原则。班组长负责指挥堆码顺序，先将重型立柱平铺于车厢底部，上层依次放置横梁和斜撑。不同规格构件之间，必须使用木方、橡胶垫或专用隔离网进行层间隔离，防止运输颠簸导致构件相互摩擦刮擦漆面。

连接件等小型配件统一装入防水编织袋并封口，集中码放在车厢前端或专用货架上，严禁散落在主构件缝隙中。每层堆码高度不得超过1.5米，确保重心稳定。装载完成后，班组长需对整体堆码形态进行复核，确认无倾斜、无悬空风险后，方可进行固定作业。此过程需填写《货物装载堆码检查记录》，注明各层构件类型及隔离措施执行情况。

3）篷布覆盖与绑扎固定工艺

覆盖作业由专职绑扎工执行，采用“三段式”覆盖法：先覆盖顶部，再覆盖两侧，最后处理车头车尾。防雨布展开时需注意风向，避免风沙卷入货物表面。覆盖范围须超出车厢边缘至少30厘米，确保雨水不会沿车厢侧板流入货物区。接缝处重叠宽度不小于50厘米，并使用防水胶带密封加固。

固定环节使用高强度尼龙绑带或钢丝绳，每隔2米设置一个绑扎点。绑扎工需将绑带穿过车厢预留挂钩或直接绕过构件非受力部位（避开关键焊接点和涂层薄弱区），使用紧线器拉紧至绷直状态，打结处需加垫橡胶片防止勒伤货物。班组长对每个绑扎点进行拉力测试复核，确认绑带无松弛、无滑脱迹象。所有绑扎点位需在《运输途中固定检查表》上标注位置并签字，形成可追溯记录。

4）途中巡查与应急处理机制

车辆驶离仓库后，驾驶员与押运员需协同执行途中巡查制度。设定每行驶100公里或经过明显颠簸路段、上下坡路段后，必须在安全地带停车检查一次。检查内容包括：篷布是否有移位、破损；绑带是否松动；车厢内是否有异响或货物移位迹象。

检查动作由押运员主导，驾驶员配合。若发现篷布被树枝勾破或绑带松动，立即重新覆盖或紧固，并拍照留存现场情况，在《运输途中检查记录表》中详细记录异常原因、处理措施及恢复时间。若遇突发暴雨，应就近寻找避雨场所暂停行驶，待雨势减弱后继续行程，严禁在恶劣天气下强行赶路。每次巡查结束后，双方需在记录表上双人签字确认，确保责任到人。

5）抵达现场卸货前的外观初检

车辆抵达甲方指定地点后，项目经理或指定验收人员需组织卸货前的联合初检。首先打开篷布一角，观察货物内部是否有水渍、雾气凝结或锈蚀痕迹。重点检查立柱端部、横梁连接处等易积水部位。若发现轻微水汽，需通风晾晒后再行卸货；若发现明显水浸或锈蚀，立即停止卸货，隔离该部分货物，并启动退换补送程序。

初检合格后，按清单核对货物数量、型号及外观完整性。验收人员在《到货卸货交接单》上签署收货意见，注明“外观完好、无受潮迹象”或具体缺陷描述。不合格品当场贴标隔离，由物流专员联系供应商进行补发，确保后续安装环节无质量问题。整个交接过程需全程录像存档，作为售后服务及索赔依据。

（三）现场仓储管理方案

1. 现场临时用地征用与硬化规范

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场实施需求，我司项目部依据甲方指定地点（山南市桑日县）的地形地貌特征，制定临时用地征用与场地硬化专项方案。施工员联合测量人员提前介入，对基地内可用空地、荒地进行实地踏勘，划定钢结构构件堆放区、加工制作区及施工便道区域。选址严格避开葡萄种植核心区，优先利用现有闲置土地，减少新增占地对农业生产的影响。项目经理牵头组织物资员、安全员进行现场边界确认，使用石灰粉或木桩明确标示临时用地范围，确保用地合规且不影响周边农田灌溉排水系统。

对于选定的堆放区和加工区地面，施工班组执行压实处理作业。采用压路机或打夯机对原土基底进行分层碾压，确保地基承载力满足重型运输车辆通行及钢结构构件堆载要求。随后铺设碎石垫层，厚度依据设计图纸及现场地质情况确定，一般控制在200mm至300mm之间，并整平夯实。在碎石垫层之上浇筑混凝土面层，混凝土强度等级不低于C25，面层厚度满足重载车辆行驶不沉降、不开裂的标准。沿场地边缘设置简易排水沟，采用砖砌或混凝土预制件构建，坡度不小于0.5%，防止雨水浸泡导致地基软

化或构件锈蚀。质检员每日检查排水沟畅通情况，发现堵塞立即清理，记录于《现场排水设施维护台账》。

Y型葡萄架钢管、角钢等长条形构件分类码放于硬化后的堆放区。底部垫高防潮，使用方木或专用支架支撑，离地高度不低于200mm，顶部覆盖防雨布，防止高原紫外线直射及雨雪侵蚀。拉索、螺栓等小型配件入库或装箱存放，设立醒目的材料标识牌，注明规格、数量及检验状态。施工员每周核对一次库存数量与标识信息，确保账物相符。加工制作区地面同样进行硬化处理，预留足够的操作空间，确保电焊机、切割机等设备摆放稳固。

施工现场四周设置围挡或警戒线，严禁非作业人员进入。围挡采用坚固材料搭建，高度不低于1.8m，固定牢靠。每日作业结束后，清理边角料和焊渣，集中运至指定垃圾堆放点，工程完工后按甲方指定地点要求拆除临时设施，恢复土地原貌，确保无遗留污染。技术负责人定期巡查场地硬化状况，发现裂缝或沉降及时修补，形成《场地维护检查记录》。所有临时用地征用手续完备，符合当地土地管理及环保要求，确保施工活动合法合规。

2. Y轴方向材料堆放区布局规划

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场实施需求，我司在甲方指定地点划定Y型葡萄架钢结构构件的专用堆放区域。该区域位于基地内地势较高、排水通畅且便于运输车辆进出的位置，避开低洼积水地带及吊装作业半径内的交叉干扰区。施工员依据设计图纸及构件尺寸，结合高原地形特征，对堆放场地进行平整处理，清除地表杂草与碎石，铺设厚度不小于10cm的碎石垫层并夯实，确保地基承载力满足重型钢结构存放要求，防止因地基不均匀沉降导致构件变形。

立柱存放区规划：Y型架钢立柱长度较大，易发生弯曲变形。我司将立柱存放区设置在堆放区的一侧，采用垂直立放方式存储。每根立柱底部垫设高度不低于20cm的方形木块，立柱之间保持5-10cm间距，避免相互挤压。对于超长立柱，设置专用支架进行多点支撑，支架间距不大于3米，确保立柱垂直度偏差控制在允许范围内。立柱存放区地面铺设防滑钢板，防止雨水浸泡导致底部锈蚀

横梁及斜撑存放区规划：横梁和斜撑截面较小，数量较多。我司将此类构件集中存放在堆放区的另一侧，采用分层平铺方式存储。每层构件之间垫设柔性隔离材料，如草垫或橡胶皮，防止运输过程中涂层磨损。横梁按规格分类码放，堆高不超过1.5米，底层构件离地高度不小于15cm，确保通风防潮。斜撑因长度较短，可与其他小型型

材混合存放，但需设置明显标识牌，区分不同规格型号

辅材及紧固件存放区规划：钢丝绳、拉索、高强螺栓等辅材体积小、价值高，易丢失或受潮。我司在堆放区内设立封闭式防雨棚，地面铺设防潮垫层。钢丝绳卷盘直立放置，两端用木楔固定，防止滚动。高强螺栓分规格装入密封袋，再放入带盖的铁箱中，存放于干燥通风处。所有辅材存放区设置专人看管，建立出入库台账，每日核对数量

通道与安全设施配置：堆放区内设置宽度不小于4米的环形主通道，方便叉车及运输车辆通行。通道两侧设置反光警示桩，夜间配备照明灯具。堆放区周边设置围挡，高度不低于1.2米，防止无关人员进入。每个存放区悬挂醒目的实物标牌，标明材料名称、规格型号、检验状态（待检/合格/不合格）。专职安全员每日巡查堆放区稳定性，检查篷布覆盖情况及排水沟畅通性，发现隐患立即整改并形成记录

3. Z轴方向垂直运输空间预留测算

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场实施需求，我司技术负责人联合施工员、起重工及测量人员，依据设计图纸与工程量清单，对Y型葡萄架钢结构构件从制作场地至山南市桑日县甲方指定地点的全程垂直运输空间进行精确测算。本测算仅涵盖立柱、横梁、斜撑等钢构件及钢丝绳卷盘的装载堆叠与现场卸货净空要求，不包含基地内农艺设施或信息化系统。



构件运输装载计算

构件尺寸参数提取与单件最大体积核算

施工员依据设计图纸，提取主要钢构件的尺寸数据。Y型架立柱采用钢管，单根最大长度按设计值确定；横梁与斜撑采用角钢或型钢，单件最大长度及截面宽度由清单核定。钢丝绳卷盘外径、内径及单卷重量按供货规格提取。质检员在工厂车间核对实物尺寸，确认单件最大高度（含包装衬垫厚度）及最大宽度，作为车厢装载堆叠的理论基准值。

运输车辆选型与车厢有效容积核定

结合高原道路通行条件及构件尺寸，我司选定常规重型平板货车作为主要运输载体。物资员核实车辆行驶证参数，核定车厢内部有效长、宽、高及载重限额。车厢栏

板高度需满足单层或双层堆叠需求，同时确保总高度不超过法定限高。对于超长构件，选用低平板半挂车，核定其鞍座至尾板的垂直净空距离，防止构件顶部触碰桥梁或隧道限高标志。

装载堆叠方案模拟与垂直高度计算

施工班组在装车前模拟构件摆放方式。立柱采取立式捆绑或平铺叠放，横梁与斜撑平铺于立柱之上。计算单层堆叠时，构件高度加上绑扎绳索占用空间（约0.1米），得出第一层总高。若需多层堆叠，叠加第二层构件高度及层间隔离木方厚度（约0.05米）。累计总高度不得超过车厢栏板高度加绳索固定余量，且严禁超出车辆法定限高。记录每辆车的装载层数、单件尺寸及总高度，形成《车辆装载空间测算表》。

现场卸货空间预留与吊车作业半径验证

构件抵达现场后，需预留临时堆放区。施工员依据吊车型号及作业半径，划定卸货区域。堆放区地面需平整坚实，垂直净空高度需大于最高堆叠构件高度加安全余量（至少2米），确保吊车吊臂回转无遮挡。对于大型立柱，预留拼装场地，其垂直空间需满足地面拼装时的构件翻身需求。测量人员复核堆放区周边障碍物距离，确保无高压线、树木等干扰。

安全间隙预留与最终数值确认

在理论计算体积基础上，增加构件绑扎固定所需的绳索占用空间及装卸操作的安全余量。绳索直径按规范选取，绑扎点间距符合安全要求，由此增加的垂直高度计入总预留值。技术负责人审核所有测算数据，确认车辆装载总高、现场堆放净空及吊装作业半径均满足安全规范。发现异常时，调整装载方案或更换车型，并形成书面记录存档。

4. 钢材防腐防潮存储防护

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场实施需求，我司在甲方指定地点（山南市桑日县）设立专用钢材存储区，由物资员牵头执行场地规划与基础处理。选取地势较高、排水通畅区域作为堆放核心，地面采用碎石垫层夯实并铺设混凝土硬化层，设置不小于 2% 的排水坡度，确保雨水迅速排离堆场，防止底部积水导致钢材长期受潮锈蚀。存储区四周设置挡水堰，雨季前由施工班组清理周边杂草及排水沟淤泥，保持通道畅通。

按 Y 型葡萄架构件类型分区存放，立柱钢管、横梁角钢、拉索钢丝绳等分类码放。不同材质、规格钢材之间使用木方或橡胶垫块进行物理隔离，严禁直接接触地面；

钢丝绳等易锈件采用专用支架或托盘存放，避免挤压变形。构件堆放高度严格控制，重型钢管不超过三层，轻型型材不超过五层，底层垫木宽度不小于 100mm，确保重心稳定。存储区划定明确标识线，由专职保管员每日巡查堆放稳定性，发现倾斜立即重新整理，填写《钢材存储防护检查记录表》。

搭建简易防雨棚或使用防水篷布对露天堆放的钢材进行全覆盖，确保接缝严密、固定牢固。防雨棚采用钢结构骨架支撑，顶部覆盖双层防水篷布，边缘用压条固定并用绳索拉紧，防止高原大风掀翻。保持堆放区域通风良好，定期清理周边积水，减少湿气滞留。雨季来临前重点检查覆盖物完整性，发现破损立即修补或更换。由质检员每周进行一次全面检查，记录覆盖状态及构件外观，发现局部锈蚀立即进行除锈补漆处理，形成闭环管理记录。

严格执行“先进先出”原则，按需领料。构件从仓库运至安装作业面过程中，采取临时遮盖措施，防止运输途中淋雨。安装完成后未及时覆盖的节点，及时采取临时防锈保护措施，如涂抹防锈油或包裹塑料薄膜。由施工员在领料单上注明构件编号及预计安装时间，确保库存周转合理。存储区内配备干粉灭火器两组，由安全员每月检查有效期及压力状况，确保消防设施完好有效。所有存储活动均符合《西藏自治区政府采购履约验收管理办法》及相关规范要求，验收时提供完整的存储防护记录及质量证明文件。

5. 钢管组件离地垫高与隔离措施

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的高原环境特征，我司在Y型葡萄架钢结构立柱安装环节，严格执行钢管组件离地垫高与隔离构造施工。该措施旨在避免钢立柱直接接触土壤，防止因高原昼夜温差大、土壤湿度变化引起的电化学腐蚀及冻融破坏，同时满足结构稳定性要求。

基础顶面平整度控制与垫层铺设。混凝土基础浇筑完成后，由施工员使用2米靠尺和塞尺对基础顶面进行平整度检查，确保表面无浮浆、无油污且平整度偏差控制在5mm以内。基础达到设计强度后，由质检员清理基础顶面杂物，并在预埋件或锚栓周围铺设一层厚度不小于20mm的细石混凝土找平层。找平层表面需抹光压实，为后续垫高构件提供稳固支撑面

垫高材料选型与安装定位。依据设计图纸及农业设施施工规范，我司选用C30预制混凝土墩作为主要垫高材料，或在接触部位配置专用防腐橡胶垫块。混凝土墩尺寸根据立柱截面规格定制，单块承重能力不低于2吨。安装时，由起重工配合施工员将混凝

土墩准确放置于基础中心位置，确保墩体顶面水平。若采用橡胶垫块，则直接粘贴或嵌入立柱底部预留槽口内，严禁使用易腐烂木质材料替代

物理隔离层设置与防腐处理。在钢立柱插入混凝土墩或固定于底座前，由电焊工或涂装工在立柱底部接触区域涂刷两道富锌底漆，漆膜厚度不小于60μm。随后，在金属与混凝土/橡胶接触面之间加设沥青麻丝或氯丁橡胶垫片作为物理隔离层，厚度不小于3mm。该隔离层能有效阻断土壤水分毛细上升及金属与碱性混凝土的直接接触，防止电化学腐蚀发生

垂直度校准与间隙核查。立柱吊装就位并初步固定后，由测量人员使用经纬仪和水平尺对立柱垂直度进行双向检测，偏差控制在H/1000且不超过10mm范围内。同时，使用卷尺测量立柱底部边缘至地面的净空距离，确保最小离地间隙≥10cm，以满足高原地区排水通畅及防人为破坏需求。每根立柱安装完成后，施工员立即填写《立柱安装隐蔽工程验收记录表》，详细记录垫高材料规格、隔离层完整性、垂直度数据及离地间隙实测值

异常处理与复验机制。发现垫高构件松动、隔离层破损或垂直度超差时，由技术负责人组织班组立即整改。整改内容包括重新调整垫块位置、补涂防腐涂层或更换受损隔离材料。复验合格后，方可进行上部横梁及斜撑的安装作业。所有垫高与隔离措施的实施过程均纳入现场质量追溯体系，确保每一根立柱的防腐与稳定性能符合招标文件技术要求

6. 钢丝绳组件密闭防潮保鲜手段

针对桑日县葡萄种植基地Y型葡萄架拉索系统，我司施工班组在立柱顶端、横梁端部及中间支撑点实施钢丝绳防缠绕与末端固封作业。高原地区空气干燥但昼夜温差大，易产生冷凝水，钢丝绳作为关键受力构件，其防腐防潮性能直接决定葡萄架使用寿命。本环节重点解决钢丝绳在运输存储、现场安装及节点密封过程中的防潮保鲜问题，确保金属表面无锈蚀、连接节点无松动。

进场验收与外观检查。材料员在甲方指定地点（山南市桑日县）仓库对到货的钢丝绳组件进行逐盘清点。质检员依据《钢结构工程施工质量验收规范》及相关行业标准，检查钢丝绳表面是否有机械损伤、断丝、严重锈蚀或包装破损。发现包装受潮、钢丝裸露或涂层脱落时，立即隔离并记录，由物资专员联系供应商退换。合格钢丝绳需具备出厂合格证及材质证明书，外文资料须逐一对应翻译成中文并加盖供应商公章

仓储保管与环境控制。钢丝绳组件入库后，存放于专用物资区。地面铺设防潮垫

木，离地高度不低于300mm，防止地气侵蚀。顶部覆盖防水篷布，四周留出通风间隙，避免湿气积聚。仓库内保持干燥，定期巡查温湿度变化。对于已拆封但未安装的钢丝绳，采用原包装重新包裹，并用防水胶带封口，防止灰尘和湿气侵入。严禁将钢丝绳直接堆放在露天场地或靠近水源处

安装前预处理与防护。施工班组在安装前，对钢丝绳表面进行清洁处理，去除运输过程中附着的油污和灰尘。使用干净的棉纱蘸取少量防锈油，均匀擦拭钢丝绳表面，形成临时保护膜。对于镀锌钢丝绳，重点检查镀层完整性，如有轻微划伤，由焊工配合涂刷富锌底漆进行修补，确保修补区域与原镀层平滑过渡。安装过程中，避免钢丝绳与尖锐棱角直接接触，必要时加装橡胶护套管，减少摩擦损伤

节点密封与终饰处理。钢丝绳张拉固定后，由专人对锚固点进行密封处理。使用耐候性密封胶对花篮螺栓、卸扣等连接件缝隙进行填充，防止雨水渗入。外露的金属部件涂抹防锈油脂，并用防水胶布缠绕保护。质检员对每个节点的密封效果进行检查，确保无遗漏、无气泡。检查内容包括：密封胶饱满度、油脂覆盖范围、胶布缠绕紧密度。所有检查项均填入《钢丝绳组件防潮保鲜检查记录表》，由质检员签字确认

成品保护与日常维护。安装完成后，施工员每日巡查钢丝绳状态，重点关注迎风面和高湿度区域的锈蚀情况。发现局部锈蚀斑点，立即用砂纸打磨干净，重新涂刷防锈漆和面漆。建立维护台账，记录每次检查的时间、位置、处理措施及责任人。质保期内，每季度进行一次全面检查和维护，确保钢丝绳始终处于良好状态

7. 散装型材防雨遮蔽防腐蚀工艺

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）中立柱、横梁、斜撑等散装钢结构型材，我司在高原强紫外线、昼夜温差大及多风沙环境下，建立以物资员为执行主体、施工班组配合的防雨遮蔽与防腐保护体系。该工艺覆盖从工厂出厂至现场安装完成的全流程，重点解决型材表面涂层破损及二次锈蚀问题，确保构件交付时防腐层完整有效。

材料进场验收环节，由质检员牵头对每批次钢管、角钢进行外观质量核查。检查人员逐根查看型材表面是否存在严重锈蚀、涂层起泡或脱落现象，核对材质证明书与实物标识是否一致。对于表面存在轻微浮锈但涂层完好的型材，由施工班组使用钢丝刷进行局部打磨清理；对于涂层大面积破损或锈蚀严重的型材，直接判定为不合格品并隔离存放，严禁用于本工程。验收过程填写《原材料进场检验记录表》，详细记录抽检数量、缺陷位置及处理结果，经监理工程师签字确认后进入下一工序。

现场临时存储阶段，项目部在甲方指定地点划定专用堆放区。场地平整坚实，四周设置排水沟防止积水浸泡。堆放底层铺设垫木，间距不大于2米，确保型材离地防潮。顶部覆盖双层防雨篷布，边缘用沙袋压实固定，防止高原大风掀翻。物资员每日巡查一次篷布覆盖情况，发现破损立即修补或更换。雨季期间，增加巡查频次至每日两次，重点检查底部垫木是否受潮变形，及时调整堆放高度，避免泥水飞溅造成型材下部腐蚀。

制作过程中的防腐预处理，由技术负责人监督执行。除锈作业采用手工或动力工具打磨，清除焊缝周边及切割面的氧化皮、铁锈和油污，达到现行有效的国家标准规定的除锈等级要求。底漆涂刷前，确认钢材表面干燥清洁，无灰尘水分。涂刷人员按设计厚度均匀施涂，使用湿膜测厚仪每50平方米抽查一次，记录干膜厚度数据。若发现漏涂或厚度不足，立即补涂直至合格。每道工序完成后，施工班组填写《钢结构防腐施工记录表》，注明施工部位、涂料批号及检测数值。

运输环节采取柔性保护措施。装车时，型材之间及型材与车厢底板接触处加垫橡胶板或木块，避免金属直接接触产生刮擦。绑扎固定使用尼龙绑带，严禁使用钢丝绳直接勒紧型材表面，防止运输途中震动磨损防腐层。车辆抵达现场后，卸车人员轻拿轻放，禁止抛掷或拖拽。安装阶段，焊接部位产生的焊渣飞溅及高温破坏防腐层，由焊工在冷却后立即使用砂轮机打磨平整，并按原涂层体系进行补漆处理。质检员对焊缝及周边区域进行100%目视检查，确认无气泡、裂纹及漏涂后，方可进行下道工序。所有防腐修补记录纳入隐蔽工程验收档案，作为最终验收依据。

8. 出入库核验登记管理规则

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的物资流转需求，我司在甲方指定地点（山南市桑日县）设立专用仓储区域，建立以项目经理为第一责任人、专职库管员为执行主体的出入库核验登记管理体系。该体系覆盖Y型葡萄架钢结构构件（含立柱、横梁、斜撑、拉索及连接件）从进场验收、分类存储到按需领用的全过程，确保账物相符、质量可控、追溯可查。

入库核验与登记执行标准

货物抵达桑日县项目现场后，由专职库管员牵头，联合质检员及施工班组代表共同实施实物清点与外观检查。库管员依据采购订单、送货单及出厂合格证，对到场构件进行逐项核对。重点核查钢管、角钢的材质规格是否与设计要求一致，检查构件表面有无变形、锈蚀、涂层破损等外观质量问题。对于高强度螺栓、钢丝绳等关键配件

，同步查验质保书及第三方检测报告原件。验收合格后，库管员立即填写《物资入库登记台账》，详细记录到货日期、供应商名称、构件名称、规格型号、数量、批次号及存放位置，并由送货司机、库管员及质检员三方签字确认。若发现数量短缺、规格不符或外观损伤，库管员当场拒收或隔离存放，并在2小时内向项目经理汇报，启动退换及补送方案，同时保留影像记录及书面说明，严禁不合格品流入施工现场。

出库领用与限额管控流程

施工班组根据每日作业计划及进度安排，提前半天向库管员提交《材料领用申请单》，明确所需构件的名称、规格、数量及用途。库管员严格审核领料单的审批手续，确认无误后，按照“先进先出”原则发放材料。出库时，库管员再次核对构件外观及数量，确保发放物品与申请单一致。每笔出库业务均需填写《物资出库登记台账》，记录出库时间、领用班组、经手人签字、构件去向及剩余库存量。对于高价值或易损耗物资（如高强螺栓、焊材），实行专项登记，按实际使用量核销，杜绝浪费与流失。库管员每日下班前汇总当日出入库数据，更新库存卡片，确保账面数量与实物数量实时匹配。

高原环境存储防护与定期盘点

鉴于桑日县高原气候特点，风沙大、温差显著、紫外线强，我司对仓储环境实施专项防护。仓库选址于平整、排水良好的硬化场地，搭建防雨棚，地面铺设防潮垫层，防止构件直接接触泥土受潮锈蚀。不同规格、批次的构件分类堆放，设置清晰标识牌，标明名称、规格、产地及检验状态。库管员每周进行一次现场库存盘点，核对账面记录与实物存量，重点检查篷布覆盖完整性、垫层稳固性及构件防锈状况。发现包装破损、锈蚀迹象或数量差异时，立即采取补救措施，如更换篷布、重新涂漆或调整堆码方式，并记录于《库存盘点与异常处理表》。每月末，库管员将出入库台账、盘点表、退换货记录及质量证明文件整理成册，移交项目部存档备查。

资料归档与追溯机制建设

所有出入库单据、验收记录、盘点报表及质量证明文件均按月度装订成册，建立电子与纸质双重档案。外文资料逐一对应翻译成中文并加盖供应商公章，确保信息准确无误。若涉及自有知识成果或特殊工艺说明，提供开发接口和手册，承诺无限期技术支持。档案保存期限不少于工程保修期结束，便于后续审计、验收及质量追溯。通过规范的登记管理与严格的执行纪律，我司确保Y型葡萄架钢结构物资流转透明、高效、安全，为项目顺利实施提供坚实保障。

9. 进场货物规格型号双人复核流程

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的钢结构构件进场验收，我司建立以现场材料员为第一责任人、质检员为第二复核人的双人独立核对机制。该流程严格依据本项目工程量清单、采购订单及Y型葡萄架制作安装图纸执行，覆盖立柱、横梁、斜撑、拉索等所有钢结构构件的规格型号、数量及外观质量核查，确保入库物资与设计要求一致，杜绝不合格品流入施工现场。

初核阶段由现场材料员主导执行。材料员在运输车辆抵达甲方指定地点（山南市桑日县）后，立即组织卸货前的初步清点。首先，材料员对照送货单与实物外包装，检查包装完整性，确认无运输破损或受潮痕迹。其次，材料员逐项清点到货数量，重点核对立柱、横梁、斜撑等主要构件的件数是否与送货单一致。在此过程中，材料员需查看构件表面的标识标签，初步判断型号是否与清单要求相符。若发现外包装严重破损、构件散落或数量明显短缺，材料员立即暂停卸货，拍照留存现场证据，并通知项目经理协调供应商处理。初核完成后，材料员在《进场货物验收记录表》的“初核栏”签字确认，记录到货时间、车牌号及初步清点结果

复测阶段由质检员或施工班组长执行。初核无误后，质检员携带卷尺、卡尺、游标卡尺等常规量具进入作业区进行实测实量。质检员依据设计图纸规定的技术参数，对关键尺寸进行抽样检测。对于钢管立柱和横梁，质检员使用卡尺测量管径和壁厚，使用卷尺测量长度，偏差控制在允许范围内；对于角钢支撑，质检员测量边长和厚度，确保截面尺寸符合图纸要求。对于钢丝绳拉索，质检员核对直径规格，检查表面是否有断丝、锈蚀或机械损伤。同时，质检员查验随车提供的材质证明文件（如钢材质保书），核对质保书中的炉批号、力学性能指标与实物标识是否相符。若实测数据超出规范允许偏差，或质保文件缺失、信息不符，质检员立即判定该批次或该部分构件为不合格，并在记录表中注明具体异常项

确认与归档阶段由双方共同完成。质检员将复测结果反馈给材料员，双方对检查结果进行最终确认。若两项核查均无异议，材料员与质检员在《进场货物验收记录表》上共同签字，形成完整的验收闭环。签字后的记录表作为货物正式入库及后续安装的质量追溯依据，由项目部资料员按项目资料管理要求分类存档，保存期限至工程竣工验收后。若发现规格不符、数量短缺或外观损伤（如锈蚀、变形、涂层脱落），双方立即启动退换补送流程。不合格构件被隔离存放于指定区域，悬挂“不合格”标识牌，防止误用。材料员在24小时内向供应商发出书面退换货通知，明确整改要求与时

限，并跟踪补送货物的再次进场复核情况，直至所有问题闭环解决

进场货物规格型号双人复核流程			
复核阶段	执行岗位	主要动作与工具	
		操作内容	合格判据与记录项
初核	现场材料员	对照送货单清点数量，检查外包装完整性，查看标识标签	数量一致，包装完好，型号标签清晰；记录到货时间、车牌号
复测	质检员/班组长	使用卷尺、卡尺实测关键尺寸，查验材质证明文件	尺寸偏差在规范允许范围内，质保书信息与实物相符；记录实测数据
确认	材料员+质检员	双方核对初核与复测结果，签署验收记录	双方无异议，签字确认；记录异常情况及处理措施
合计说明：所有复核工作均在白天光线充足时段进行，遇恶劣天气移至防雨棚或使用防水布遮盖，确保账物相符及影像资料完整归档。			

针对高原地区昼夜温差大、紫外线强导致钢材易产生应力变形或表面氧化的特点，我司在复核过程中特别关注构件的外观质量。质检员在复测时，不仅检查几何尺寸，还重点观察构件表面是否有因运输挤压造成的局部凹陷、焊缝开裂或防腐涂层剥落现象。对于Y型架核心模块，如立柱与横梁的连接节点，质检员额外检查螺栓孔位的加工精度，确保孔距误差极小，避免现场强行组装导致结构受力不均。若发现轻微表面锈蚀，质检员评估锈蚀深度，若未影响结构强度且涂层可修复，则记录在案并要求安装前进行除锈补漆；若锈蚀严重或存在结构性损伤，直接判定为不合格，执行退换流程。

所有进场货物的复核工作均在白天光线充足时段进行，以确保视觉检查的准确性。材料员与质检员每日下班前汇总当日复核数据，更新库存台账，确保账物相符。对于急需安装的构件，优先安排复核，缩短等待时间，保障施工进度。若遇雨天或恶劣天气，复核工作移至临时搭建的防雨棚内进行，或使用防水布遮盖待检构件，防止雨水浸泡导致二次污染或锈蚀加剧。复核过程中产生的所有影像资料、测量数据及签字记录，均按照《西藏自治区政府采购履约验收管理办法》及相关规范要求整理，作为项目验收的重要支撑材料。通过这一严谨的双人复核流程，我司确保每一根进入桑日县葡萄种植基地的Y型葡萄架钢结构构件都符合设计与质量标准，为后续的安全高效安

装奠定坚实基础。

10. 领用单据现场签批与台账建立规范

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的物资管理需求，我司在甲方指定地点（山南市桑日县）施工现场建立严格的领用单据签批与台账登记制度。该制度覆盖钢管、角钢、H型钢等主材及焊条、螺栓、钢丝绳等辅材的全流程管控，确保每一笔出库记录可追溯、责任到人，杜绝材料流失与浪费。

明确现场签批权限与责任链条。领用人限定为各施工班组的负责人或具体作业人员，保管人由项目部专职材料员担任，监交人由现场施工员或质检员担任。执行作业时，领用人需填写《物资领用单》，注明材料名称、规格型号、数量（按根/米/公斤计量）、用途部位（如XX号立柱、XX区横梁）及领用日期。签字环节实行“谁领用、谁签字、谁负责”原则，严禁代签或事后补签。材料员核对实物与单据一致后签字确认，监交人在旁见证并签字背书。三方签字齐全后，方可办理出库手续。若发现单据要素缺失或签字不全，材料员有权拒绝发货，并由施工员责令整改

规范台账登记规则与日常核对。依据钢结构构件属性，项目部设立独立的《Y型葡萄架物资领用台账》。台账实行“一物一记”或“批次汇总”模式，详细记录入库时间、出库时间、领用人、材料去向及结余量。每日下班前，材料员需对当日所有已签批的领用单据进行整理，并与库存实物进行盘点核对。重点核查大额钢材（如立柱、横梁）的领用量是否与实际安装进度匹配，辅材消耗是否符合定额标准。发现账面数据与实物不符时，立即查明原因，调整账面数据，并形成书面说明记录存档

制定单据归档与定期核查机制。已签批的领用单据按日期顺序装订成册，形成完整的原始凭证档案。资料员每月对台账进行一次全面抽查，重点核查大额钢材领用是否对应实际安装进度，是否存在超领、漏记现象。技术负责人每季度对物资管理情况进行一次专项审核，评估台账数据的准确性与及时性。对于高原环境下易损耗的辅材（如焊条、切割片），增加每周小盘点的频次，确保账实相符率保持在98%以上

异常处理与责任追究。若发现材料丢失或非正常损耗，由项目经理牵头组织调查，追究相关班组及人员的责任。对于故意虚报冒领、涂改单据的行为，一经查实，对责任人处以罚款并清退出场。所有处理结果记录在案，作为后续绩效考核的依据。通过上述措施，实现物资流转的透明化管理，保障工程成本可控

11. 剩余物资退库清点核对与封存要求

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）现场产生的剩余物资，我司建立以项目经理为第一责任人、施工班组与仓库管理员共同参与的实物清点机制。清点范围严格限定于工程量清单及剩余材料清单中列明的可再利用钢结构构件，包括立柱、横梁、斜撑、拉索等；对于不可再利用的边角料或损耗品，按废弃物处理流程单独处置，不纳入退库清点序列。仅对符合原设计规格且无严重变形的钢管、角钢、钢丝绳等进行退库操作，确保入库物资满足后续使用或退回供应商的质量要求。

现场清点核对执行。由项目经理牵头，组织施工班组、仓库管理员在甲方指定地点（山南市桑日县）现场进行实物清点。对照采购合同、发货单及现场领用记录，逐项核对剩余材料的品牌、型号、规格、数量及外观质量。重点检查构件表面是否有因运输或存储导致的锈蚀、变形、涂层脱落等缺陷。填写《剩余物资退库清点表》，详细记录实存数量与账面差异，双方签字确认。发现数量不符或质量异常时，立即暂停交接，由技术负责人复核原因并形成书面记录

分类堆放与标识管理。对清点无误的可再利用物资，按规格分类堆放于甲方指定地点或指定仓库。清除表面泥土、锈迹，对连接件、螺栓等小件进行分类装袋，防止丢失或混淆。悬挂统一制作的“待退库”或“已封存”标识牌，注明材料名称、规格、数量及进场日期，防止混用或丢失。堆放区域地面平整坚实，底部垫高防潮，顶部覆盖防雨布，避免高原强紫外线及雨水侵蚀

交接与文档归档。编制《剩余物资退库移交清单》，包含物资明细、照片证据及双方签字页。将清点记录、移交清单及相关影像资料整理归档，作为工程结算及履约验收的依据。若涉及需退回供应商的材料，按合同约定办理退货手续并保留书面凭证。外文资料必须逐一对应翻译成中文并加盖供应商公章。若采用自有知识成果，需提供开发接口和手册，承诺无限期技术支持。所有退库物资的流转记录保存至项目质保期结束，以备查验

（四）运输存储应急方案

1. 运输存储应急方案

1.1. 交通事故及车辆损毁应急响应机制

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的运输与施工需求，我司建立以项目经理为第一责任人的现场应急指挥体系。项目部组建由现场施工

员、专职安全员及后勤调度人员构成的应急响应小组，明确各岗位在突发状况下的具体行动指令。项目经理负责统筹全局协调，现场施工员负责保护事故现场及协助交警勘查，专职安全员负责疏散周边作业人员并设置警戒区域，后勤人员负责联络救援机构及记录事故详情。所有应急小组成员需熟悉高原路段行车风险点，确保在事故发生后能迅速执行既定处置流程。

针对运输 Y 型葡萄架钢结构构件的货车在桑日县高原复杂路况下可能发生的碰撞、侧翻等事故，我司制定标准化的应急处置动作。驾驶员或随车人员在发现险情后，立即执行停车制动，开启危险报警闪光灯，并在来车方向按规定距离放置三角警示牌及反光锥筒。现场安全员穿戴反光背心，引导后续车辆避让，防止二次事故发生。随后，现场负责人立即向项目部上报事故位置、车型及受损情况，并配合当地交警部门进行现场处理。若涉及人员伤亡，优先拨打120急救电话，由专人引导救援车辆进入施工现场指定停靠位置，确保生命通道畅通。

事故发生后，质检员与施工员需对Y型葡萄架立柱、横梁、斜撑等钢结构构件进行外观检查。重点核查构件是否存在明显变形、涂层破损、连接孔位错位等情况。对于轻微划痕或未影响结构强度的损伤，记录在案并按原方案继续安装；对于严重损毁导致无法使用的构件，启动备用货源调拨程序或安排原车货物转运至甲方指定地点。受损构件数量及照片资料作为保险理赔及更换依据，由项目资料员统一归档。同时，后勤人员负责清点剩余完好货物，确保后续安装进度不受延误。

结合桑日县高海拔、气温低、路况复杂的特点，我司提前梳理就近医院及救援机构联系方式，并张贴于项目部及运输车辆驾驶室。若发生需要医疗介入的事故，现场人员按预案引导救护车，并提供必要的急救协助。事故处理完毕后，项目安全员组织填写《交通事故及车辆损毁应急记录表》，详细记录事故发生时间、地点、原因、损失情况及整改措施。该记录表经项目经理签字确认后，存入项目安全管理档案备查。通过定期复盘典型事故案例，优化运输路线规划与驾驶行为规范，降低高原地区施工运输安全风险。

1.2. 恶劣天气对运输及仓储影响对策

针对桑日县高原地区大风、低温及强紫外线的气候特征，我司在Y型葡萄架钢结构构件的运输与仓储环节实施专项管控。货物装车前，施工员依据构件尺寸规划车厢装载方案。长条形钢管、角钢采用专用捆绑带进行多点固定，构件接触面垫设防滑橡胶垫层，防止运输颠簸导致涂层摩擦损伤。拉索、高强螺栓等小五金件装入密封防水箱

，固定于车厢底部或专用隔层内，避免散落丢失。车辆驶离厂区后，驾驶员每日通过手机终端向项目经理汇报行车位置及车厢状态，发现篷布松动立即停车加固。

货物抵达甲方指定地点（山南市桑日县）后，正式入库前由项目经理组织质检员及班组对构件进行全数外观检查。重点核查运输过程中产生的磕碰、划伤及变形情况。发现破损立即拍照记录并隔离存放，填写《货物进场验收记录表》，不合格品单独标记并启动退换流程。验收合格后，仓库管理员将构件分类码放至指定暂存区。不同规格、型号的立柱、横梁分开堆放，严禁混堆导致受力变形。构件底部铺设木方或橡胶垫，垫高离地高度不低于200毫米，避免直接接触泥土地面造成锈蚀。现场设置清晰标识牌，注明构件名称、规格及检验状态。

执行现场仓储环境检查制度。仓库管理员每日早晚各一次记录仓库周边温湿度及天气状况，监控雨季防潮与冬季防冻措施落实情况。若遇连续降雨或降雪，增加巡查频次至每4小时一次，检查防雨篷布覆盖完整性及排水沟畅通情况。对于已安装但未完全固定的立柱、横梁，采取临时支撑加固措施，防止倾倒。未安装的露天堆放构件覆盖双层防水篷布，边缘使用重物压实，防止被风吹开。

制定恶劣天气装卸作业暂停标准。当风力超过6级或出现暴雨、暴雪、冰雹时，立即停止露天吊装与搬运作业。现场安全员负责监测风速仪数据，达到限值时下达停工指令，疏散作业人员至安全区域。已起吊的构件落地稳妥后方可撤离。恢复作业前，由技术负责人对索具、吊点及构件连接部位进行全面复查，确认无异常后方可复工。

建立应急补货与快速响应机制。针对可能因恶劣天气导致的工期延误风险，提前梳理关键路径上的易损件清单，包括高强螺栓、焊接材料及备用连接板。若发生严重损毁或数量不足，承诺在接到通知后2小时内启动自有渠道或供应商紧急调拨。物流专员负责跟踪补货车辆动态，确保物资在最短时间内抵达现场。同时，调整后续安装工序逻辑，优先进行室内预制或非露天依赖作业，减少天气对整体进度的影响。

1.3. 货物受损及缺损现场处置流程

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场实施需求，我司建立以项目经理为第一责任人的货物受损及缺损处置机制。该机制覆盖从构件进场、暂存至吊装前的全时段监控，确保在高原复杂环境下，任何外观破损、变形或数量短缺问题均能得到即时隔离、准确记录与合规退换，杜绝不合格构件流入安装工序。

1）现场堆放平面布置与风险防控

结合山南市桑日县项目现场地形条件及Y型葡萄架钢结构构件特性，我司在甲方指定地点划定专用货物暂存区，并绘制《货物堆放平面图》作为现场执行依据。该区域选址避开低洼积水地带及强风口，地面经平整夯实处理，铺设枕木或橡胶垫层以防构件直接接触泥土造成锈蚀或磕碰。

(1) 分区标识管理：堆放区划分为立柱存放区、横梁存放区、斜撑及连接件存放区。各区域设置醒目的硬质围挡或警戒带，不同规格型号的构件分类码放，严禁混堆。

(2) 通道预留：主通道宽度不小于3米，满足运输车辆通行及人工搬运需求；环形贯通道路确保消防及应急车辆可达。

(3) 防雨防风措施：针对高原多风沙气候，所有露天堆放构件顶部覆盖加厚防水篷布，并使用重物压实固定；遇大风预警时，增加缆风绳对高耸堆垛进行加固，防止倾倒受损。

(4) 监控覆盖：在堆放区四角及主要出入口设置视频监控探头，实行24小时轮值巡查，重点监控夜间防盗及防风防雨措施落实情况。

2）受损及缺损触发确认与现场隔离

施工班组在日常巡检、卸货清点或领料过程中，一旦发现Y型葡萄架钢结构构件（包括立柱、横梁、斜撑、拉索等）存在外观破损、严重变形、涂层脱落或数量短缺情况，立即启动处置流程。

(1) 即时停工与隔离：发现异常后，当班班长立即停止该批次构件的后续作业，使用红色警示带或专用隔离栏将受损/缺损构件单独围隔，悬挂“待处理”标识牌，严禁与其他合格品混放，防止误用。

(2) 联合勘查确认：由项目经理牵头，组织技术负责人、质检员及监理人员共同到场。对照发货清单与设计图纸，逐项核对受损构件的编号、规格、型号及损伤程度。

(3) 影像留存取证：使用高清相机拍摄受损部位特写照片（清晰显示裂纹、凹陷、锈蚀范围）及整体位置全景照片，照片中需包含参照物以体现尺寸比例。同时记录发现时间、具体位置编号及初步判断原因，形成《货物受损/缺损现场记录表》，由参与勘查的所有人员在现场签字确认，作为后续退换及索赔的依据。

3）分类处置与退换补送执行

依据招标文件要求及现场勘查结果，区分轻微损伤可修复与严重损坏需更换两种

情形，制定差异化处置方案。

(1) 轻微损伤修复：对于仅表面涂层轻微划伤、无结构性能影响的构件，由技术负责人编制专项修复工艺。施工班组使用同品牌底漆、面漆进行修补，打磨平整后重新进行外观检查，合格后贴附“修复合格”标签方可入库或安装。

(2) 严重损坏或缺失退换：对于发生结构性变形、断裂、严重锈蚀或完全缺失的构件，立即判定为不合格品。由采购专员联系供应商，明确补送货物的品牌、型号、规格及数量，确保与原设计一致。

(3) 补送物流跟踪：供应商确认后，我司物流调度员全程跟踪补送车辆动态，预估到达时间，提前通知现场做好接收准备。若因高原路况导致延误，启动备用供货渠道或调整施工计划，确保不影响整体工期。

4) 补送货物进场检验与验收

补送货物到达山南市桑日县项目现场后，严格执行进场验收标准，确保替换构件质量达标。

(1) 资料核查：查验补送货物的出厂合格证、质量证明文件、材质报告及外包装标识，确保信息完整、真实有效。外文资料须逐一对应翻译成中文并加盖供应商公章。

(2) 实物验收：由质检员牵头，对照原合同清单，逐一核对补送构件的品牌、型号、规格、数量及外观质量。重点检查焊缝质量、防腐涂层厚度及几何尺寸偏差，必要时使用游标卡尺、测厚仪等工具进行实测。

(3) 不合格退回：若补送货物仍存在质量问题或与原设计不符，由项目经理签署《退货通知单》，专人监督原车退回，严禁进入施工现场。由此产生的检测费、劳务费等费用均由中标供应商承担。

5) 整改闭环与档案归档

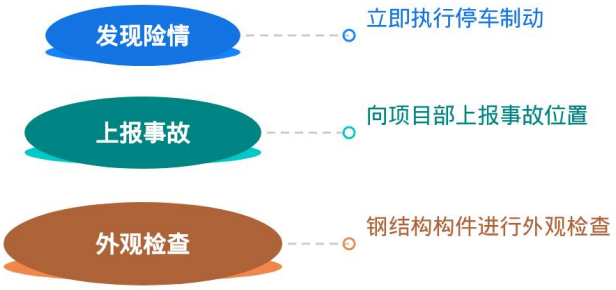
所有受损及缺损处置过程必须形成完整的闭环记录，纳入项目履约验收资料体系。

(1) 台账管理：建立《货物受损及缺损处置台账》，详细记录每一起事件的发现时间、责任人、处置方式、退换单据号、复检结果及最终状态。

(2) 定期复盘：每周由项目经理组织一次质量例会，汇总本周受损及缺损情况，分析原因（如运输不当、包装缺陷、存储环境恶劣等），提出改进措施，优化后续防护方案。

(3) 资料归档：处置过程中的《现场记录表》、影像资料、退换单据、复检报告等文件，按月度整理装订，作为工程竣工资料的重要组成部分，接受采购人及监理单位的审查。

事故应急处理流程



2. 重大安全事故应急指挥调度预案

2.1. 原材料供应中断替代采购保障措施

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的钢结构构件需求，我司建立本地及邻近区域供货资源库，涵盖拉萨、林芝等地的钢管、角钢及钢丝绳供应商。项目经理牵头组建应急采购小组，当主供方出现断供或物流受阻时，立即启动备用供应商调货程序。技术负责人依据设计图纸核对替代材料的规格型号与材质证明，质检员对进场材料进行外观检查与尺寸测量，记录偏差值；发现不合格材料当日清退出场，严禁用于现场安装。

备用供应商紧急调货：启用储备名录中的备选厂家，优先选择具备相同资质且距离较近的供应商。运输班组调整路线，避开高原易结冰路段，缩短物流周期。货物抵达甲方指定地点后，由仓库管理员清点数量并查验外包装完整性，填写《材料进场验收单》

关键构件现场临时加工：若立柱或横梁无法及时到货，施工班组在指定暂存区利用便携式切割机与钻孔设备进行简单修整或替换。焊工持证上岗，按现行有效的国家标准执行焊接作业，焊缝外观无裂纹、气孔，经肉眼观察合格后方可吊装

质量问题退换与补送安排：售后专员对接电商平台客服，处理因材料缺陷导致的退换货事宜。明确质量问题的货品退换时限，数量不足的补送方案落实到具体责任人。保留沟通记录与物流单据，作为售后服务台账备查

3e1ffb6922b7c9f16f1ea5e4125-20261020211739423

维护服务计划措施：定期回访基地使用情况，收集业主反馈。若发现连接件松动或涂层脱落，维修人员携带工具到场紧固或修补。形成维护记录表，注明处理时间与结果，确保设施长期稳定运行

自有知识成果技术支持：若采用我司自有技术成果，提供开发接口和手册，承诺无限期技术支持。技术人员解答现场疑问，协助解决安装过程中的技术难题，保障工程进度不受影响

2.2. 设备故障导致延迟的物流调度调整

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的高原运输环境，我司建立以项目经理为第一责任人的物流异常响应机制。山南市桑日县境内道路起伏大、弯道多，车辆机械故障或轮胎损伤概率高于平原地区。现场材料员每日核对构件进场计划，发现运输车辆未按约定时间抵达甲方指定地点时，立即启动备用运力调度程序。

备用运力调配执行标准：当主运车辆因故障滞留途中，现场材料员在确认延误超过30分钟后，向项目经理汇报。项目经理在2小时内协调本地或周边合作货运车队，调配备用平板车或高栏车赶赴故障地点接驳。备用车辆车型需与Y型葡萄架立柱、横梁及斜撑的尺寸匹配，确保装载稳固。调度过程由现场安全员全程监督，严禁超载或捆绑不牢

现场工序动态调整措施：构件延迟到达期间，安装班组不处于停工待料状态。施工班长依据《施工日志》记录的实际到货情况，调整当日作业顺序。优先组织测量人员复核基础轴线偏差，清理预埋件表面的混凝土浮浆及杂物；同时安排普工对已到场的基础螺栓进行除锈和涂抹黄油防护。若拉索等易损配件先期到达，由专人将其转移至防雨防潮暂存区，覆盖双层篷布并加装防风压块，防止高原强风造成二次损坏

钢结构吊装快速插入流程：备用车辆将构件运送至现场后，起重指挥人员立即组织验收。重点检查钢构件外观有无变形、涂层是否破损，核对数量与设计清单一致后，办理入库交接手续。安装班组随即插入Y型架立柱吊装作业，利用吊车将构件就位，校正垂直度后临时固定。此环节要求减少中间等待时间，确保当日完成既定数量的立柱安装，弥补前期进度滞后

异常记录与闭环管理：所有因车辆故障导致的物流延误，均由项目经理在《施工日志》中详细记录。记录内容包括：故障发生时间、预计延误时长、备用车辆车牌号、司机姓名、实际到货时间及采取的抢工措施。月底由资料员汇总此类数据，分析高

原路况对物流时效的影响权重，优化后续批次的发车时段选择。对于频繁出现故障的合作车队，我司将在后续合同中予以剔除，替换为车况更优的供应商，保障Y型葡萄架制作安装的连续性与工期可控性

2.3. 运输途中货物防雨防潮专项措施

针对桑日县高原地区昼夜温差大、紫外线强及突发雨雪天气的气候特征，我司在Y型葡萄架钢结构构件（立柱、横梁、斜撑）及连接件（高强螺栓、拉索、垫圈）的长途运输过程中，执行严格的防雨防潮与表面保护方案。本方案旨在确保货物抵达甲方指定地点时，无锈蚀、无变形、涂层完整，所有操作由驾驶员、押运员及现场装卸班组按既定流程执行，并保留完整的检查记录。

车辆选型与装载前清洁检查

运输Y型葡萄架钢构件的车辆选用全封闭厢式货车或加装严密篷布的平板车。车厢进入装货区后，由装卸班组长执行底板平整度与清洁度检查。清理车厢内的尖锐杂物、泥土及残留油污，使用扫帚清扫底板缝隙，确认无可能划伤构件防腐涂层的硬物。对于裸露金属部件，如未包装的高强螺栓、垫片等小件，由仓库管理员统一装入专用周转箱或双层防水油布包裹，严禁直接散放于车厢底板。车辆底盘及轮胎检查由驾驶员执行，确认制动系统、灯光系统及轮胎气压正常，具备高原长途行驶条件。装车前，对车厢内壁进行目视检查，确保无破损孔洞，防止雨水渗入。

构件堆码隔离与分层固定

Y型葡萄架长构件在车厢内采用分层平铺堆放方式。每层构件之间垫置50mm×50mm木方或橡胶垫块，木方间距不大于1.5米，确保构件受力均匀且层间不直接接触，防止摩擦损伤漆面并阻隔冷凝水积聚。立柱、横梁等重型构件置于下层，斜撑及轻型构件置于上层，整体重心控制在车厢中心线附近。固定作业由两名以上工人配合执行，使用紧绳器或钢丝绳将构件与车厢底部的固定环牢固绑扎。每层构件至少设置两处固定点，绑扎带与构件接触部位加垫橡胶护角，防止勒伤涂层。紧固完成后，由质检员抽检绑扎松紧度，用手摇晃构件无明显位移即为合格。对于易受潮的小型配件箱，额外套入加厚塑料薄膜袋并扎紧袋口，放置于车厢干燥角落。

全覆盖密封与接缝加固

货物装载完毕并经初步确认后，立即执行覆盖密封操作。由两名工人协同使用加厚防雨篷布对整车进行全覆盖。篷布边缘延伸至车厢底部挡板上，并用绳索紧固密封，形成倒坡结构，防止雨水倒灌。篷布接缝处重叠宽度不小于20cm，使用防水胶带进

行双面加固，确保接缝处无渗漏风险。车顶最高点及迎风面增加防风绳固定，防止高速行驶中篷布抖动磨损。覆盖完成后，由押运员绕车一周检查篷布紧绷度及密封性，重点查看车轮拱罩后方及车尾门缝隙，发现松动立即重新紧固。

途中监控与中途休息点看管

运输途中，驾驶员与押运员执行双人监控机制。每日停车休息时，优先选择有遮蔽设施的停车场停靠，避开低洼积水区域。押运员下车检查篷布覆盖情况及绑扎松紧度，观察篷布是否有破损或脱落迹象。若遇降雨天气，安排专人巡查车厢外部是否有渗漏痕迹，并在车门处铺设吸水棉条阻挡泥水溅入。中途休息期间，货物看管由押运员负责，严禁无关人员靠近车厢。夜间停车时，车辆停放在有人值守或监控覆盖的区域，押运员轮流值守，每小时巡查一次车辆周边安全状况。行车过程中，驾驶员注意观察路况，避免急刹车和剧烈颠簸，减少构件相互碰撞风险。

突发天气滞留应急处理

若因暴雪、暴雨等突发天气导致车辆在途中滞留，无法继续行驶时，由项目经理启动应急预案。驾驶员立即寻找就近的安全地带停车，开启双闪警示灯。押运员携带备用篷布和绳索下车，对原有覆盖层进行二次加固，特别是在车顶积雪较重时，及时清理积雪以防压塌篷布或造成局部凹陷。若车厢出现轻微渗漏，使用防水胶泥或临时修补片对破损点进行封堵，并调整内部货物位置避开渗水区域。滞留期间，每两小时记录一次车厢内外温度及湿度变化，评估构件受潮风险。待天气好转后，经全面检查确认货物状态无误，方可继续运输。

防油污与泥土污染专项控制

为防止运输途中油污、泥土污染钢结构表面，执行以下控制措施：装车前，对所有进入车厢的工具、手套进行检查，严禁携带沾有油污的物品接触构件。运输过程中，车厢内禁止存放机油、柴油等液体化学品，防止泄漏污染。若途经泥泞路段，驾驶员提前减速，避免车轮卷起泥浆溅射至车厢后门缝隙。到达桑日县现场卸货前，由现场接收班组对车厢外部进行冲洗清理，确保开门时无泥沙落入。开箱前，确认货物外观无雨水浸湿痕迹、无油污斑点，如有异常立即拍照记录并通知监理及业主，按退换货流程处理。

抵达验收与记录归档

货物抵达甲方指定地点后，由项目经理组织现场验收。首先核对货物清单、品牌型号规格数量，检查外包装完整性。随后逐件检查Y型葡萄架构件表面涂层，确认无划

痕、无锈蚀、无变形。连接件清点数量，检查防锈包装是否完好。验收过程中，填写《货物运输交接单》，记录到货时间、车辆牌号、货物状态及异常情况。验收合格后，双方签字确认，完成货物移交。所有检查记录、照片及交接单据由项目部存档，作为售后服务及质量追溯的依据。

3. 运输途中防雨防潮覆盖操作规范

针对桑日县高原地区昼夜温差大、紫外线辐射强及突发雨雪天气的气候特征，Y型葡萄架钢结构构件（立柱、横梁、斜撑）及连接件在运输途中极易因冷凝水或雨水侵蚀导致防锈涂层受损。我司制定以下现场可执行的防雨防潮覆盖操作规范，由驾驶员与押运员共同执行，确保货物抵达甲方指定地点时外观质量与技术性能指标符合验收标准。

装车前预处理与隔离层铺设

装车作业开始前，现场施工员需对拟装车的Y型葡萄架钢结构构件进行表面状态检查。重点核查钢管、角钢表面的防锈涂层完整性，确认无破损、无露底现象；若发现涂层缺陷，立即停止装车并退回加工区修补，严禁带病装车。检查合格后，使用干燥的棉纱擦拭构件表面，去除灰尘与水渍，确保构件处于清洁干燥状态。随后，在车厢底板铺设防滑垫木或橡胶隔离层，垫木间距控制在800mm至1000mm之间，位置对应构件主要受力点下方。将钢结构构件分层码放于垫木之上，层间增设硬质塑料隔板或厚质纸板作为隔离介质，防止运输震动导致构件间相互摩擦损伤涂层。每层码放高度不超过1.5米，底层构件底部必须完全坐实于垫木上，避免悬空受力变形。

防水篷布选型与覆盖固定

选用厚度不低于0.6mm的高密度聚乙烯防水篷布，篷布尺寸需完全覆盖车厢轮廓，四周预留至少300mm的垂边余量，确保边缘能包裹车厢侧板。禁止使用再生塑料薄膜或非标准编织袋替代，此类材料抗拉强度低且易老化破裂，无法抵御高原大风。覆盖作业时，两名作业人员协同将篷布均匀展开，先覆盖车厢顶部中央，再向两侧下拉，确保篷布紧绷无褶皱。对于Y型葡萄架长细比大的立柱和横梁，需在篷布内侧增加软质衬垫，避免篷布直接压迫构件棱角造成划伤。

绳索交叉捆绑与边缘密封

采用直径不小于8mm的尼龙紧固绳进行捆绑固定。首先，沿车厢纵向每隔2米设置一道横向捆扎点，绳索穿过车厢挂钩后拉紧，打结处加装防滑垫片。其次，实施“井”字形交叉捆绑法，即在纵向捆扎基础上，增加两道横向绳索，形成网格状约束，有

效抵抗高原侧风导致的篷布掀翻风险。所有绳索拉力需均匀，以手扳不动为宜，严禁过度拉伸导致篷布撕裂。针对车厢尾部开口处，使用专用密封胶条或双层篷布重叠搭接的方式进行边缘密封，搭接宽度不小于150mm，并用压条固定，防止雨水从缝隙渗入。

行车过程监控与颠簸控制

运输途中，驾驶员需严格控制车速，在高原山区路段限速40km/h以内，避免急刹车和急转弯引起的货物位移。押运员每行驶2小时或经过颠簸路段后，停车检查一次篷布覆盖状态。检查内容包括：篷布是否松动、绳索是否断裂、边缘密封是否完好。若发现篷布移位，立即重新固定；若发现雨水渗入迹象，调整篷布角度引导水流排出。记录每次检查的时间、地点及检查结果，形成《运输途中防雨防潮检查记录表》。

到达卸货前状态核验

车辆抵达甲方指定地点后，卸货前由现场施工员与甲方代表共同进行外观初验。首先，移除篷布，观察构件表面是否有水渍、霉斑或划痕。重点检查连接件（螺栓、螺母、垫片）的包装完整性，确认内衬塑料袋未破损。若发现任何异常，立即拍照留存，并在《货物交接单》中详细记录异常情况，包括位置、数量、损坏程度等。对于轻微水渍，使用干布擦拭后复检；对于严重锈蚀或涂层脱落，启动退换或补送方案，单独堆放并标识，不得混入合格品。所有检查数据录入台账，作为后续验收的依据。

检查环节	执行岗位	检查内容	合格判据	记录项
装车前预处理	现场施工员	构件表面清洁度、涂层完整性、垫木铺设	无灰尘水渍，涂层无破损，垫木间距800-1000mm	《装车前检查记录表》
覆盖固定	驾驶员/押运员	篷布材质、捆绑方式、边缘密封	篷布厚度≥0.6mm，井字形捆绑，搭接≥150mm	《覆盖作业确认单》
途中监控	押运员	篷布松动、绳索断裂、渗水迹象	篷布紧绷，绳索无断股，无可见水迹	《运输途中防雨防潮检查记录表》
卸货前核验	现场施工员	构件外观、连接件包装、水渍痕迹	无锈蚀、无划痕，包装完整，无霉斑	《货物交接单》异常备注栏

本规范严格执行高原环境下的物流防护要求，通过标准化的预处理、覆盖、固定及监控流程，最大限度降低Y型葡萄架钢结构构件在运输途中的损耗风险，确保工程质

量与交付进度。

4. 到货卸货前的外观质量初检流程

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的供货要求，我司在货物抵达甲方指定地点后、正式卸货入库或进入吊装作业前，执行严格的外观质量初检流程。该流程由项目部材料员牵头，质检员全程监督，施工班组负责人配合，依据招标文件规定的“货物清单”、“品牌型号规格数量”及“外观质量”标准开展现场核查，确保所有进场钢结构构件符合设计及规范要求。

核对到货单据与实物一致性

材料员在车辆抵达现场后，立即调取随车发货单、装箱单及本标段工程量清单，逐项清点Y型葡萄架钢结构构件（包括立柱、横梁、斜撑、拉索等）的数量。重点核对构件规格、型号是否与清单一致，确认总数是否满足当期安装需求。若发现数量短缺或规格不符，材料员当场记录差异项，拍照留存证据，并立即上报项目经理启动补送或退换程序。此环节严禁先卸货后清点，必须在车厢内或卸货平台旁完成初步数量确认，防止混料或漏件。

检查构件外观与包装完整性

质检员对每批次到货的钢材表面及连接件包装进行细致检查。对于钢管、角钢等主体构件，重点查验表面是否存在严重锈蚀、变形、裂纹或涂层剥落现象；高原地区紫外线强、温差大，需特别关注镀锌层或防腐漆面是否有因运输颠簸导致的磕碰掉漆。对于钢丝绳、螺栓、螺母等连接配件，检查其防潮包装是否完好，有无受潮、破损或散落。发现外观缺陷时，质检员使用标记笔在缺陷处做临时标识，并拍摄高清照片记录缺陷位置及程度，作为后续判定合格与否的依据。

查验随货质量证明文件

材料员同步收集并核对每批次构件出厂合格证、材质证明书、第三方检测报告等质量证明文件。确保文件齐全、有效，且文件上的炉批号、规格型号与实物标识相符。若采用自有知识成果或特殊定制构件，还需核对相关技术手册及接口说明。外文资料必须逐一对应翻译成中文并加盖供应商公章，确保现场管理人员能准确理解技术参数。文件缺失或信息不一致的批次，暂缓接收，待补充完整后方可进入下一环节。

形成初检记录与处置流程

初检小组在完成上述三项工作后，填写《到货外观质量初检记录表》。记录内容包括：到货日期、车牌号、构件名称、规格型号、实收数量、外观检查结果、偏差值

描述、不合格项具体位置及照片索引。对于外观质量不合格或数量不足的货品，立即将其隔离存放于指定区域，悬挂“待处理”标识，严禁直接投入施工现场使用。同时，启动退换货及补送方案，明确责任人与整改时限，并将初检结果汇总上报项目经理，由项目经理协调供应商进行处理。所有记录表一式两份，一份留存项目部归档，一份交供应商签字确认，作为结算及验收的依据。

检查项目	执行岗位	检查内容与方法	合格判据	记录表单
数量核对	材料员	对照发货单与清单清点立柱、横梁等构件	数量无误，规格一致	《到货外观质量初检记录表》
外观检查	质检员	目视检查钢材锈蚀、变形、裂纹及包装破损	无严重缺陷，包装完好	《到货外观质量初检记录表》
文件查验	材料员	核对合格证、材质证明及翻译件	文件齐全，信息对应	《到货外观质量初检记录表》
异常处置	项目经理	隔离不合格品，联系供应商退换补送	隔离标识清晰，处理流程启动	《到货外观质量初检记录表》

初检过程中发现的任何异议，均需在24小时内书面反馈至供应商，并保留沟通记录。对于轻微外观瑕疵但不影响结构安全的构件，经监理工程师及甲方代表现场确认后可酌情接收，但需在记录表中注明让步接收条件及后续防护措施。所有初检数据将纳入项目质量台账，作为最终验收及售后服务追溯的基础资料。通过这一流程，我司确保每一根Y型葡萄架立柱、每一套连接件在进入安装环节前均处于受控状态，从源头杜绝质量隐患，保障桑日县葡萄种植基地改造提升项目的顺利实施。

（五）质量控制具体措施

1. Y轴水平结构防腐检验

1.1. 钢材构件除锈等级及表面粗糙度测定方案

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的钢结构防腐要求，我司将钢材构件除锈等级及表面粗糙度测定作为关键质量控制点。该环节直接决定防腐涂层在高原强紫外线、大风及温差环境下的附着力与耐久性。作业分为工厂预制阶段与现场安装前复核两个节点执行，由质检员主导，施工班组配合，确保所有进入涂装工序的钢立柱、横梁及斜撑满足设计指标。

除锈工艺执行与等级判定

构件出厂前，车间操作工依据《钢结构工程施工质量验收规范》及设计要求，对Q235B/Q355B钢材表面进行预处理。优先采用喷砂或抛丸工艺，使钢材表面达到Sa2.5级除锈标准，即表面应无可见的油脂、污垢，且没有氧化皮、铁锈和油漆涂层等附着物，任何残留的痕迹应仅是点状或条纹状的轻微色斑。若因构件形状限制无法进行机械喷砂，手工动力工具除锈人员使用钢丝刷、砂轮机等工具进行St3级处理，要求表面无可见油脂和污垢，且没有附着不牢的氧化皮、铁锈和油漆涂层。除锈过程中，质检员每日巡查作业面，发现锈蚀死角或涂层残留立即指令返工。除锈完成后，操作人员使用干燥压缩空气或洁净棉纱清除表面浮尘，严禁使用含水率超标的抹布擦拭，防止二次污染。

表面粗糙度实测与控制

为适应高原气候对涂层锚固力的特殊需求，我司严格控制钢材表面粗糙度Ra值在40-70μm之间。该数值范围通过对比样块或便携式粗糙度仪在现场及工厂实测验证。质检员按构件批次随机抽取样本，每批次不少于3件，每件构件选取立柱根部、横梁端部及连接节点三个典型部位进行测量。测量时，探头沿垂直于轧制方向移动，读取稳定数值并记录。若实测Ra值低于40μm，说明表面过于光滑，涂层附着力不足，需重新打磨；若高于70μm，可能导致波峰处涂层过薄易腐蚀，需调整磨料粒度或工艺参数直至达标。所有检测数据由质检员当场填入《钢结构构件除锈及粗糙度检测记录表》，包含构件编号、检测位置、实测数值、判定结果及检测人签字。

不合格品处置与环境防护

对于除锈等级或粗糙度不达标的构件，我司建立即时隔离机制。不合格品由标识员贴上红色“待处理”标签，移至专用返工区，由原班组重新进行除锈作业，直至复检合格方可流转至下一道工序。在桑日县高原施工现场，若遇大风或降雨天气，已除锈但未涂装的构件需立即覆盖防雨布，防止雨水侵蚀产生新锈。运输至甲方指定地点后，安装班组在吊装前再次目视检查构件表面，确认无磕碰掉漆或锈蚀后方可进行焊接与固定。所有检测记录表原件随货物移交，复印件归档备查，作为竣工验收资料的一部分，确保每一根Y型架钢构件均具备可追溯的质量证明文件。

1.2. Y型骨架组装阶段焊缝外观与无损检测流程

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的钢结构施工要求，我司在Y型骨架地面拼装及吊装就位阶段，严格执行焊缝质量分级管控。所有涉及

立柱、横梁、斜撑及拉索连接节点的焊接作业，均由持证焊工按工艺评定参数执行，焊后由专职质检员立即开展外观检查，合格后方可进入下一道工序或进行无损检测。

外观检测执行主体与频次：项目质检员在每批次构件组装完成后立即开展，覆盖立柱、横梁、斜撑及拉索连接节点。检测采用目视结合5倍放大镜的方式，重点检查焊缝表面是否存在裂纹、气孔、夹渣、咬边及未焊满缺陷。对于高原强风环境下的露天焊接，质检员需额外检查防风措施失效导致的表面氧化层厚度及飞溅物残留情况。发现偏差位置与尺寸时，当日标记并安排补焊，严禁带病流转

无损检测触发条件与范围：针对设计文件或规范要求的受力关键焊缝，如主受力节点、立柱底部固定端及承受拉索张力的连接板焊缝，由具备相应资格的人员或委托第三方机构进行抽检。抽检比例依据《钢结构工程施工质量验收标准》现行有效版本执行，通常不低于焊缝总数的20%且不少于3处。检测前，施工班组需清理焊缝两侧各20mm范围内的铁锈、油污及飞溅物，确保检测界面平整清洁

检测过程记录与归档：填写《焊缝外观检查记录表》和《无损检测报告》，注明检测部位、检测结果及处理意见。资料随工程进度同步整理，作为验收依据。记录表需包含焊工钢印、检测时间、环境温度及具体缺陷描述；无损检测报告需附探伤图谱或数字图像，并由检测人员签字确认。所有纸质记录加盖供应商公章后，移交项目部资料员归档

整改闭环管理：对检测发现的缺陷，制定专项修补方案。补焊前需打磨去除缺陷部分，重新预热至规定温度后进行焊接。补焊后重新进行外观及必要的无损检测，直至合格方可进入下一道工序。若同一部位连续两次补焊仍不合格，需由技术负责人组织原因分析，调整焊接工艺参数或更换焊工，并报监理方备案

39c17162284c1f6f146f7c55e41f2261202411794



1.3. 高强螺栓紧固力矩复测及终拧扭矩判定标准

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的钢结构连接节点，我司施工班组严格执行高强螺栓的终拧与复测作业，确保 Y 型架立柱、横梁及斜撑节点的连接强度满足设计受力要求。所有施工作业均在甲方指定地点现场完成，依据现行有效的国家标准及设计图纸规定的扭矩系数进行控制。



高强螺栓终拧与复测

机具配置与校验管理。施工班组在进场前对扭矩扳手及电动定扭扳手进行全面核查。质检员负责核对每台机具的检定证书有效期，确保其在计量校准周期内。对于高原低温环境可能影响机具精度的情况，增加每日作业前的空载试运行检查频次。所有用于终拧和复测的扭矩扳手必须具有唯一编号，建立台账记录，严禁使用未经校验或超期未检的机具进行高强度螺栓紧固作业

终拧扭矩值确定与计算。技术负责人依据设计文件提供的螺栓规格、性能等级及扭矩系数 K 值，结合预拉力标准值 P，通过公式 T = K • P • d 计算各规格高强螺栓的理论终拧扭矩值。计算结果经项目经理审核确认后，下发至各作业班组。现场以计算确定的扭矩值为基准，允许偏差控制在±10%范围内。若设计文件未明确扭矩系数，则按现行有效的国家标准执行，并选取代表性样本进行现场复测以确定实际扭矩系数

施拧顺序与工艺控制。钢结构安装班组在进行高强螺栓终拧时，严格遵循从节点中心向边缘、对称施拧的原则。严禁一次性直接终拧或随意更换施拧顺序，以防止构件产生附加应力或变形。初拧完成后，由施工员标记初拧位置，终拧时沿对角线方向依次拧紧。每套螺栓的终拧过程由专人操作，另一人旁站监督，确保扭矩施加均匀、连续，无冲击加载现象

扭矩复测实施与判定。终拧完成后 24 小时内，或按批次比例（每批次抽检 10% 且不少于 10 套）进行扭矩复测。复测人员使用经校验合格的扭矩扳手，缓慢施加扭矩直至螺栓发生微小转动，读取此时扭矩表读数。判定标准为：实测扭矩值在理论终拧扭矩值的 -5% 至 +10% 范围内为合格；低于下限值视为欠拧，高于上限值视为超拧。对于欠拧或超拧的螺栓，立即进行补拧或更换处理，并重新复测直至合格。复测过程中发现异常松动或螺纹损伤的螺栓，立即停止使用并上报技术负责人处理

记录归档与验收配合。施工班组在完成每节点的高强螺栓终拧及复测后，填写《高强螺栓连接副施工检查记录表》。记录内容包括螺栓规格、代表数量、理论扭矩值、实测扭矩值、复测结果、操作人及复核人签字。资料随工程实体同步整理，作为隐蔽工程验收及竣工验收的质量证明文件。验收阶段，配合采购人组织的验收小组，提供完整的扭矩检测记录，确保数据真实、可追溯

2. Z轴受力组件安装质量管控

2.1. P型立杆垂直度偏差及平面位置精准校准方法

针对桑日县葡萄种植基地Y型葡萄架制作安装项目，我司施工班组在立柱吊装就位后，立即开展平面位置与垂直度的双重校准作业。测量人员依据设计图纸坐标数据，在基础混凝土强度达到设计要求后，使用钢卷尺和经纬仪对立柱中心点进行复核。放线阶段采用拉线法确定立柱轴线，记录放线偏差值，若偏差超出允许范围，施工员立即调整地脚螺栓位置或重新浇筑基础垫层，直至点位符合设计尺寸要求。每根立柱安装前，由质检员核对基础预埋件标高及平面位置，填写《基础移交检查记录表》，不合格点位严禁进入下一道工序。

立柱吊装至基础上方时，起重工配合测量人员进行初步定位。测量人员使用线坠从两个相互垂直方向观测立柱垂直度，通过调整柱身姿态使线坠尖端对准基础中心标记。对于高度超过3米的立柱，增加经纬仪辅助观测，确保纵向和横向偏差均在规范允许范围内。临时固定采用缆风绳或支撑架固定立柱，防止高空风力导致柱体移位。固定完成后，再次复测垂直度，记录实测偏差数据。若发现垂直度超标，施工班组使用千斤顶或撬棍微调柱身，严禁强行敲击校正，避免构件变形。每次调整后，测量人员需等待结构稳定后进行复测，形成完整的“初校-精调-复测”记录链条。

横梁与斜撑连接后，整体框架的平面方正度成为校准重点。施工员利用钢尺测量对角线长度差及节点间距，验证整体平面几何形状。当对角线长度差超过允许误差时，由技术负责人组织现场分析原因，通过调整节点螺栓紧固力矩或局部矫正构件位置进行修正。对于超差点，采取机械矫正或重新紧固连接件的方式处理，确保框架整体刚度与稳定性。校正过程中，严禁使用明火加热等可能影响钢材性能的方法进行矫正。所有校正动作完成后，由质检员进行全面复查，确认各节点连接牢固、无松动现象。

校准数据的记录与验收对接是质量控制的关键环节。每根立柱及每个框架单元的

校准过程必须填写《Y型葡萄架安装校准记录表》，包含初始偏差、调整措施、最终偏差值及自检人签字。记录表需详细注明测量工具型号、检定有效期及环境条件，确保数据可追溯。隐蔽工程验收前，由项目经理牵头组织技术负责人、质检员及监理工程师共同进行现场核查，对照设计图纸逐项确认垂直度与平面位置指标。验收不合格的工序，立即整改并重新报验，严禁口头确认或无记录施工。所有校准记录作为后续履约验收的重要依据，归档保存至项目竣工。

2.2. 拉索体系张拉顺序优化及预拉力值监测策略

针对桑日县葡萄种植基地Y型葡萄架钢结构安装中拉索系统的受力特性，我司施工班组在立柱与横梁主体框架初步固定后，执行分阶段、对称均衡的张拉作业流程。现场质检员依据设计图纸确定的节点坐标，对每根拉索的初始状态进行核查，确认无扭曲、无干涉后方可进入张拉程序。张拉顺序严格遵循从中间向两侧对称推进的原则，或按设计指定的对称同步路径实施，避免单侧受力导致钢立柱倾斜或横梁变形。各阶段张拉设置明确的暂停点，暂停期间由测量人员复核结构垂直度与轴线偏差，偏差超过允许范围时停止后续张拉，待调整合格后方可继续。

预拉力值监测采用经过校准的张力计或测力扳手对每根拉索进行实测。施工班组在每根拉索张拉完成后立即记录数据，设定允许偏差范围为设计值的±5%，若招标文件未明确具体数值，则控制在符合设计要求及国家现行钢结构工程施工质量验收标准范围内。记录内容包括拉索编号、初始读数、最终读数、环境温度及操作人签字。现场质检员对张拉过程及监测数据进行旁站监督，确保数据采集真实有效。所有监测数据形成书面台账，作为验收资料的一部分归档保存。

当监测数据超出允许偏差时，技术负责人现场判定原因，制定具体的调整措施。若因构件连接松动导致，重新紧固连接件后复测；若因张拉力不足，重新张拉至规定值。整改后的拉索需经复测合格，方可进入下一道工序。异常处理过程形成书面记录，包括问题描述、处理方案、复测结果及责任人签字，确保可追溯。

负责张拉作业的班组人员具备相应特种作业操作证或经培训合格，持证上岗。监测仪器清单包括张力计、扭矩扳手等，所有仪器在有效检定周期内，使用前进行外观检查与功能验证。现场配备必要的个人防护装备，高处作业人员系挂双挂点防坠器，确保作业安全。通过严格的张拉顺序控制与实时监测，保证Y型葡萄架拉索系统预拉力均匀分布，结构稳定可靠，满足高原环境下的长期使用要求。

2.3. 地脚锚栓露出长度校验及连接节点抗拔力复核

针对桑日县葡萄种植基地Y型葡萄架制作安装项目，我司质检员与施工班组在立柱基础混凝土强度达到设计要求后，严格执行地脚锚栓露出长度校验及连接节点抗拔力复核程序。该环节是确保钢结构立柱稳固性的关键工序，所有操作均依据设计图纸要求及现行有效的《钢结构工程施工质量验收规范》执行，严禁使用未经验证的非标方法或跨领域检测手段。

地脚锚栓露出长度现场校验。测量人员携带经过校准的钢尺或专用螺纹量具，对已安装的地脚锚栓进行逐根实测。重点核查锚栓外露螺纹的长度、直径及垂直度，记录实测数据并与设计图纸规定的允许偏差范围进行比对。若发现锚栓露出长度超出允许偏差，或存在螺纹损伤、锈蚀等缺陷，质检员立即在现场标记不合格点位，并通知施工班组采取整改措施。对于轻微偏差，通过调整螺母位置或加装垫片进行微调；对于严重超差或构件损坏，安排切割移除并重新补焊安装新锚栓。整改完成后，由质检员进行二次复测，直至实测数值符合规范要求，方可进入下一道工序

连接节点抗拔力抽样测试。选取具有代表性的立柱基础节点作为测试对象，布置液压千斤顶、高压油泵及位移传感器等加载设备。测试前，检查设备标定证书是否在有效期内，确保加载系统精度满足要求。执行分级加载步骤，按设计荷载值的25%、50%、75%、100%逐级施加竖向拉力，每级持荷时间不少于5分钟。期间，观测人员实时记录位移传感器读数，并观察基础周围混凝土及土体是否有开裂、松动或异常变形现象。当加载至规定荷载值且持荷期间位移稳定、无结构破坏迹象时，判定为抗拔力合格。若出现位移突变或基础开裂，立即停止加载，分析原因并制定加固方案

检查记录与验收归档。施工员与质检员共同填写《地脚锚栓安装检查记录表》和《节点抗拔力试验记录表》，详细记录构件编号、实测数值、测试环境条件、操作人员及监理签字确认信息。明确不合格项的处理时限与复测程序，所有原始记录作为隐蔽工程验收资料的重要组成部分，随同其他竣工资料一并整理归档。验收过程中，严格对照《西藏自治区政府采购履约验收管理办法》及相关规范标准，确保每一项数据真实、可追溯，杜绝虚假记录或漏检现象，保障Y型葡萄架整体结构的安全性与耐久性

（六）产品包装及质保措施

1. 产品包装规范措施

1.1. Y型骨架组件防刮擦护角封装工艺要求

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目中Y型葡萄架钢结构构件在制作、运输及现

场安装过程中的防护需求，我司重点对立柱、横梁、斜撑等金属构件的镀锌层与防腐漆面实施防刮擦保护。施工班组在构件出厂前及进场后，严格执行以下封装与验收标准，确保构件外观质量符合《西藏自治区政府采购履约验收管理办法》及相关规范要求。

护角封装材料选型与规格控制

由质检员负责核对护角封装材料的物理性能与尺寸规格。选用高密度聚乙烯（HDPE）泡沫护角套或加厚橡胶垫作为主要隔离材料，严禁使用劣质填充物或可能污染钢材表面的粗糙材质。护角套需具备耐磨、抗压特性，其内径尺寸应与钢管外径匹配，壁厚不小于5mm；对于角钢及异形截面构件，采用定制成型护角进行全覆盖包裹。材料进场时，物资员需查验产品合格证，并随机抽取样品进行硬度测试，确保其在高原低温环境下不硬化、不开裂。所有封装材料需在甲方指定地点（山南市桑日县）仓库内分类存放，保持干燥清洁。

关键部位封装作业流程

施工班组依据设计图纸及构件清单，对Y型架各部件的易损部位实施针对性封装。

端头保护：对立柱、横梁、斜撑的切割端面及尖锐棱角，采用定制成型护角套进行紧密包裹，并使用高强度胶带固定，防止搬运过程中磕碰变形或划伤相邻构件

接触面隔离：在构件堆叠、捆绑受力点及钢丝绳接触处，增设橡胶垫片或软质隔离层，避免金属直接硬接触导致漆面剥落或镀锌层划伤。每层构件之间铺设隔离垫，堆叠高度不超过3米，底层构件下方设置木方支撑，防止地面湿气侵蚀及局部受压变形

整体紧固：封装完成后，使用打包带或缠绕膜对整捆构件进行紧固，确保护角在运输颠簸中不脱落、不移位。外包装醒目位置张贴“小心轻放”、“防潮防刮”警示标识，明确构件编号及安装方向

进场验收与异常处理机制

货物抵达桑日县施工现场后，由项目经理组织技术负责人、施工员及监理人员对照清单逐一检查护角完整性及构件外观。验收内容包括：护角是否完好无损、包装是否松动、构件表面是否有刮擦破损或锈蚀。发现护角破损或构件外观缺陷时，立即记录于《构件进场验收记录表》，并启动退换补送流程。不合格品严禁进入安装工序，单独存放于待处理区，由供应商在规定时间内完成更换。验收合格后，由各方签字确认，形成书面验收记录，作为后续安装及结算的依据。

存储期间的维护管理

在构件暂存期间，现场施工员每日巡查一次封装状态，重点检查风雨天气后的包装完整性。若发现护角老化、脱落或受潮，及时更换并重新加固。存储区域地面平整坚实，四周设置排水沟，防止积水浸泡构件底部。严禁在封装好的构件上堆放其他杂物或踩踏，确保Y型葡萄架钢结构在安装前的外观质量始终处于可控状态。

1.2. 高强度连接扣件独立分装与防潮保护措施

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）中高强度连接扣件的存储与防护需求，我司在甲方指定地点（山南市桑日县）建立独立的扣件管理专区。该区域专门用于存放螺栓、螺母、垫片等紧固件，实行物理隔离与独立包装管理，严禁与钢结构主构件混放。现场仓储地面铺设防潮垫层，采用木托盘或加厚塑料薄膜作为隔离层，确保扣件包装底部距离地面至少 20 厘米，避免直接接触土壤湿气。仓库周边设置排水沟槽，保持通风干燥，每日由库管员检查环境状况并记录温湿度数据。发现潮湿迹象时，立即启动除湿措施，包括增加通风频次或放置干燥剂，防止扣件表面锈蚀。



扣件包装存储运输

分装对象与包装规格执行标准。Y 型葡萄架制作产生的高强度连接扣件，包括不同规格的螺栓、螺母及平垫、弹垫，全部使用独立包装袋或专用周转箱进行物理隔离。禁止散装混放，每包或每箱扣件内必须附带标签，明确标注规格型号、数量及对应构件编号。库管员在入库时核对标签信息，确保账物相符。包装材质选用防潮性能良好的材料，如多层复合塑料袋或带密封条的纸箱，封口处使用胶带加固，防止运输途中破损。对于易损的镀锌层或涂层部位，在包装内部添加缓冲泡沫或气泡膜，减少摩擦损伤

防潮存储环境日常监控流程。桑日县项目现场指定临时仓储区域，由专职库管员负责日常管理。每日上午 9:00 和下午 16:00 各进行一次温湿度检查，使用便携式温湿度计测量仓库中心及角落数据，填写《仓储温湿度记录表》。当相对湿度超过 70% 或出现结露现象时，库管员立即开启排风扇或移动除湿机，并在记录表中注明处理措施及恢复时间。每周进行一次全面巡查，检查包装完整性、堆码稳定性及地面防潮层

状况，发现问题及时整改。所有检查记录由项目经理签字确认，存档备查

运输过程防护与装车规范。货物装车前，质检员对照清单核查扣件包装完整性，重点检查封口是否严密、有无破损或受潮痕迹。车厢内铺设防雨布或采用封闭式货车运输，严禁敞篷车装载。装车时，扣件包装应码放在车厢中部或上部，避免被重型构件挤压。固定牢靠，防止行车颠簸导致包装移位或碰撞。途中避免暴晒和淋雨，司机需定期检查车辆覆盖情况。到达甲方指定地点后，当场开箱验收包装状态，由收货方代表与我司送货人员共同签字确认。如发现包装破损或扣件锈蚀，立即拍照留存，启动退换程序

进场验收与发放管理细则。材料进场时，质检员依据《扣件进场验收记录表》，对照采购清单逐项核查扣件外观有无锈蚀、变形，包装是否完好。抽检比例不低于总批次的 10%，重点检查螺纹部分及镀层质量。合格品办理入库手续，不合格品单独隔离存放，标识“待处理”，并通知供应商限期退换。领用时实行“按需领取、即时封闭”管理，班组凭领料单到库房领取，库管员当面清点数量并登记。剩余扣件必须在作业结束后重新密封或退回库房保管，严禁长时间敞口放置。每月末盘点库存，核对出入库记录，确保账实相符

安装前最后检查与现场管控。施工班组在安装作业前，对即将使用的扣件进行二次抽检，确认无受潮、无损伤后方可上机安装。班组长负责监督执行，发现异常立即停止使用并上报。安装完成后，清理现场剩余扣件，分类整理后重新密封或入库保管。严禁将未用完的扣件随意丢弃在现场或暴露在风雨中。对于已安装但未紧固到位的节点，采取临时防护措施，防止雨水侵入螺纹部位。每日下班前，由安全员巡查现场，确保扣件管理符合防潮防尘要求

检查项目	执行岗位	检查频次	合格判据	记录表单
仓储温湿度	库管员	每日2次	湿度<70%，无结露	《仓储温湿度记录表》
包装完整性	质检员	每次入库/出库	封口严密，无破损	《扣件进场验收记录表》
扣件外观质量	班组长	安装前抽检	无锈蚀、变形，镀层完整	《工序自检记录表》
现场剩余物	安全员	每日下班前	重新密封或入库，无散	《现场巡查记录表》

资			落	

针对突发天气（雨雪）导致货物滞留时的保护措施，我司制定专项应急预案。当气象部门发布暴雨、大雪预警或现场遭遇突发降雨降雪时，项目经理立即启动应急响应。库管员迅速检查仓库门窗关闭情况，必要时加装防水挡板或沙袋封堵门口缝隙。对于暂存于室外过渡区的少量扣件，立即使用双层防雨布覆盖，并用绳索牢固绑扎，四周用重物压实边缘，防止风吹掀开。同时，切断仓库非必要电源，启用备用照明。雨雪期间，暂停扣件出入库作业，加强值班巡逻，每小时巡视一次覆盖状况，发现积水或渗漏立即处理。雪后及时清除屋顶及覆盖物上的积雪，防止压坏包装或造成结构坍塌。恢复作业后，先对受影响的扣件进行全面检查，确认无损后方可继续使用。所有应急处理过程均详细记录，包括开始时间、采取措施、结束时间及检查结果，形成闭环管理。

1.3. 散装辅材及五金件多层防震缓冲包装设计

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）中产生的散装辅材，我司制定专项包装方案。作业对象涵盖高强度螺栓、螺母、垫片等五金紧固件及易损小构件。此类物资体积小、价值密度高，且高原长途运输颠簸易导致散失或锈蚀。施工班组在工厂车间完成钢结构主体制作后，由专职质检员牵头执行分类包装作业，确保货物抵达甲方指定地点时完好无损。

内层防护采用气泡膜或珍珠棉进行单件包裹。包装工按规格将螺栓、螺母逐一分装，气泡膜厚度不低于2毫米，缠绕紧密无裸露金属面。此举防止运输途中箱体晃动造成零件间相互碰撞产生划痕或变形。对于螺纹部位，额外增加塑料保护帽，避免丝扣受损影响后续安装。每批次内层包裹完成后，包装工清点数量，核对清单，确保无遗漏。

中层隔离使用瓦楞纸板或泡沫隔板。在包装箱底部铺设一层5厘米厚度的EPE珍珠棉垫层，吸收垂直冲击能量。随后将内层包裹好的五金件分层码放，层间插入瓦楞纸板作为隔离板，填充空隙以固定位置。隔板强度需满足堆叠承重要求，防止下层零件受压变形。中层填充物选用高密度泡沫块，填补箱体内部剩余空间，消除晃动间隙。此步骤由包装组长监督执行，确保填充均匀，无松动现象。

外层包装选用加厚五层瓦楞纸箱或定制木箱。考虑到山南市桑日县高原地区路况复杂及装卸搬运需求，外包装箱体抗压强度需达到10公斤/平方厘米以上。纸箱接缝处使用宽幅透明胶带封箱，木箱则采用铁钉加固边角。箱体尺寸根据五金件总量定制，

避免过大造成浪费或过小导致堆叠不稳。外箱表面平整，无破损、污渍。

固定与防散措施同步实施。包装箱内部设置木质分隔板或高强度扎带，将散装小件固定在特定区域，避免长途运输中整体移位。外部使用高强度尼龙打包带进行十字或井字捆扎，拉力适中，防止箱体开裂或变形。打包带接头处打结牢固，多余部分剪齐。标识张贴在外包装显著位置，包括“易碎”、“向上”、“防潮”警示标签，字体清晰，粘贴牢固。遇雨季或高湿环境作业时，在内层增加干燥剂包或防水塑料薄膜，防止五金件受潮锈蚀。

验收环节严格执行记录制度。每批次包装完成后，质检员检查箱体完整性、缓冲层厚度及捆扎牢固度。重点核查标签是否齐全、防潮措施是否到位。填写《包装材料检验记录表》，记录包装日期、操作人员、批次号及检查结果。发现箱体破损、填充不足或捆扎松散等异常时，立即责令返工重包，直至合格方可入库待运。不合格品不得流入下一环节，确保交付质量符合招标文件要求。

2. 质保期服务实施策略

2.1. 交付后主体结构稳定性定期巡检维护方案

针对桑日县葡萄种植基地Y型葡萄架钢结构工程，我司建立以项目经理为第一责任人、技术负责人牵头执行的定期巡检与维护体系。该体系依据高原气候特征及钢结构使用特性制定，旨在通过常态化检查与及时整改，确保交付后主体结构的安全稳定运行。

组建现场巡检小组并制定计划。由项目经理担任组长，成员包括专职安全员、技术负责人及钢结构班组长。结合山南市桑日县高海拔地区大风、温差大、紫外线强等气象特点，制定月度定期巡检计划。常规巡检每月进行一次，重点覆盖所有已安装的Y型葡萄架单元。在极端天气（如8级以上大风、暴雪、冰雹）结束后24小时内，启动专项突击检查。巡检人员携带扭矩扳手、卷尺、焊缝检测尺及防腐涂层测厚仪等常规工具进场，按预定路线对每个点位进行实地核查

立柱基础专项检查。施工员与质检员配合，对混凝土基础外观进行全面查看。重点检查基础表面是否存在贯穿性裂缝、边角破损或露筋现象；观测基础顶面标高变化，判断是否有不均匀沉降迹象；检查地脚螺栓外露部分是否松动、缺失或严重锈蚀；查看基础周围回填土是否有塌陷、积水或冲刷痕迹。发现基础开裂宽度超过0.2mm或沉降差异明显时，立即设置警示标识，并上报甲方及技术负责人，暂停该区域后续农事

作业，直至出具加固方案

钢架主体结构与连接节点检查。钢结构班组长带领作业人员，对钢管立柱、横梁、斜撑的垂直度与直线度进行目视与仪器复核。重点排查焊缝连接处，特别是柱梁节点、斜撑端部是否存在裂纹、脱焊或咬边缺陷；检查防腐涂层（油漆或镀锌层）是否有大面积剥落、起泡或生锈现象，对锈蚀面积超过5%的部位进行标记。对于高强度螺栓连接副，使用扭矩扳手抽检，抽检比例不低于节点总数的10%，记录实测扭矩值，确保达到设计预紧力要求

拉索系统张力与紧固件检查。针对Y型架特有的钢丝绳拉索系统，巡检人员逐根检查钢丝绳表面磨损情况，统计断丝数量，若在一个捻距内断丝数超过总丝数的5%，则判定为不合格，需立即更换。检查花篮螺栓、卡扣等紧固件是否松动、滑移或变形，手动测试拉索张力均匀性，使用张力计测量各根拉索拉力，偏差控制在设计值的±5%以内。发现拉索松弛或紧固件失效，当日完成紧固或更换，并重新校准张力

巡检记录与整改闭环管理。所有巡检数据如实填写《Y型葡萄架结构安全巡检记录表》，内容包括检查日期、检查人、部位、发现的问题、处理措施及复查结果。一般性问题（如轻微锈蚀、螺栓微松）由班组当日整改完毕，技术负责人复核签字销项；结构性隐患（如焊缝开裂、基础沉降）立即停工，编制专项修复方案报甲方审批后实施。整改完成后，由项目经理组织验收，形成书面报告归档

售后维护物资储备与应急响应。在山南市桑日县项目所在地附近设立专用仓储点，常备常用规格的地脚螺栓、花篮螺栓、钢丝绳卡扣、防锈漆、焊条及切割片等耗材。接到故障报修后，售后人员2小时内响应，24小时内到达现场进行处理。提供无限期技术支持，对自有成果提供接口和手册，确保业主方能够便捷获取维护指导

2.2. Y型节点防腐层剥落及锈蚀点即时处理流程

针对桑日县葡萄种植基地Y型葡萄架钢结构在运输、存储及安装过程中可能出现的防腐层局部剥落、划伤或节点处锈蚀问题，我司建立现场即时处理机制。该流程由质检员主导，施工班组配合执行，旨在消除结构隐患，确保涂层体系完整，满足高原环境下的耐久性要求。

缺陷识别与判定

施工员每日作业前对进场构件进行外观检查，重点查看立柱根部、横梁连接节点及斜撑交叉处。发现防腐层起泡、脱落面积超过5平方厘米，或出现红褐色锈斑时，立即标记并隔离。质检员依据《钢结构工程施工质量验收规范》及设计图纸要求，界定

需修补范围。对于轻微划痕未露底漆的，采用打磨抛光处理；对于已露金属基体的锈蚀点，启动即时除锈补涂流程。所有缺陷位置由测量人员使用记号笔标注，形成《钢结构外观缺陷台账》，记录构件编号、缺陷类型及具体坐标。

表面清理与除锈

施工班组使用手动钢丝刷、砂纸或便携式角磨机（配砂轮片）对标记区域进行物理打磨。作业时需清除浮锈、油污、灰尘及松散涂层，直至露出均匀金属光泽。打磨范围应超出锈蚀边缘至少20毫米，形成平滑过渡坡口，避免棱角锐利导致新涂层应力集中。打磨产生的粉尘和碎屑由专人使用扫帚清扫，并用干净棉纱擦拭残留物。严禁使用强酸强碱化学清洗剂，防止腐蚀母材或污染周边土壤。打磨完成后，质检员目视检查，确认无可见锈迹、无油污后方可进入下一工序。

防腐涂料补涂

选用与原防腐层相容性良好的环氧富锌底漆和聚氨酯面漆。施工员按产品说明书比例调配涂料，搅拌均匀后静置熟化。涂刷采用手工刷涂方式，先涂底漆，后涂面漆。底漆涂刷厚度控制在40-60微米，覆盖全部打磨区域及周围过渡区，确保无漏涂、无流挂。底漆表干后（高原环境下适当延长干燥时间，通常需2-4小时），进行面漆涂刷，总干膜厚度不低于设计规定值（通常为120-150微米）。涂刷时注意风向，避开大风、雨雪天气作业，防止灰尘或水分混入涂层。每道工序完成后，质检员使用湿膜测厚仪抽查湿膜厚度，固化后使用干膜测厚仪检测最终厚度，不合格处立即返工。

节点加固与记录归档

在处理锈蚀点的同时，施工员同步检查该部位连接螺栓是否松动、焊缝是否有裂纹。如发现螺栓松动，使用扭矩扳手紧固至设计预紧力；如焊缝开裂，由持证焊工进行补焊，焊后重新打磨并补涂防腐层。修补完成后，施工员填写《钢结构防腐修补记录表》，详细记录修补位置、面积、使用的材料品牌型号、施工人员签字及完成日期。质检员复核修补质量，确认涂层附着力合格（划格法测试）且厚度达标后，签署验收意见。该记录作为工程竣工资料的一部分，随同其他质量证明文件一并移交甲方。

2.3. 拉索系统松动异响排查与紧固调节技术指引

针对桑日县葡萄种植基地Y型葡萄架钢结构工程，我司建立以施工员为执行主体、质检员为复核主体的拉索系统专项维护机制。该机制覆盖钢丝绳、花篮螺栓、卡扣及立柱连接节点的日常巡检与故障处置，旨在消除因高原大风气候导致的机械松动与摩擦异响，确保结构安全。

现场排查执行标准。施工班组每日对Y型架拉索系统进行目视检查与手动测试。重点观察钢丝绳表面是否有断丝、锈蚀或磨损痕迹，检查卡扣螺栓是否缺失或松动。手扳拉索判断预紧力衰减程度，若发现明显松弛或听到金属摩擦异响，立即标记异常位置。施工员使用扭矩扳手抽检关键节点螺栓，记录实测扭矩值与设计值的偏差。对于张力不足的拉索，采用专用张拉工具进行复位调整，直至消除间隙并达到设计图纸要求的张力标准。更换变形、磨损严重或锈蚀超过限值的钢丝绳卡扣，严禁带病运行

紧固调节操作流程。发现松动节点后，施工员按对角线顺序分次拧紧螺栓，避免单次紧固导致构件变形。使用扭矩扳手将螺栓紧固至规定扭矩值，并由质检员现场复测签字确认。对于拉索张力调整，施工班组在立柱顶端、横梁端部及中间支撑点实施张拉作业，调整过程中同步监测立柱垂直度，防止因张力不均导致结构偏移。所有紧固作业完成后，清理现场遗留的工具与杂物，恢复场地整洁

高原气候专项应对。结合桑日县高海拔、大风气候特点，我司增加高频次巡检点。在大风天气结束后24小时内，由项目经理牵头组织专项松动排查，重点检查防风抗拔节点的紧固状态。针对温差大导致的材料热胀冷缩效应，施工员在早晚温差较大时段进行拉索张力微调，确保系统稳定性。每次排查与调整后，填写《拉索系统紧固检查记录表》，详细记录排查日期、位置、处理措施及复测数据

验收与档案管理。项目技术负责人每周对拉索系统维护情况进行现场复核，抽查记录表的真实性与完整性。对于无法通过常规紧固解决的结构性损伤，立即上报项目经理，启动备件更换程序。所有维护记录作为工程验收的重要依据，随同质量证明文件一并归档。若采用自有知识成果，我司提供相应的维护手册与技术接口，承诺无限期技术支持，确保售后服务的连续性与有效性

2.4. Z轴立杆锚固基础沉降变形监测预警措施

针对桑日县葡萄种植基地Y型葡萄架制作安装项目，我司在混凝土基础浇筑完成并达到设计强度后，立即启动Z轴立杆（立柱）锚固基础的沉降变形监测工作。该环节由施工员主导，质检员配合，旨在通过人工实测手段掌握高原地质条件下基础的实际沉降状态，防止因不均匀沉降导致钢架结构倾斜或连接节点失效。

观测点布设与初始值测定。施工员依据设计图纸确定的坐标位置，在每根Y型架立柱的混凝土基础顶面及地脚螺栓法兰盘周边设置永久性沉降观测标记。标记采用中心钉或十字刻线形式，确保点位清晰、稳固且不易被后续施工破坏。在首次测量前，技术负责人组织对水准仪、经纬仪及钢尺等检测工具进行校准，确认仪器处于正常可用

状态。随后，施工员使用水准仪对每个观测点进行高程复核，结合钢尺量测基础顶面相对高差，记录各点位的初始标高数据。此过程仅在天气晴朗、无强风干扰的环境下进行，以保证读数精度。所有初始数据由施工员与质检员共同签字确认，形成《基础沉降变形初始值记录表》，作为后续对比分析的基准依据

现场实测频次与数据采集。进入常规监测阶段后，施工班组按周执行一次现场实测作业。对于新浇筑的基础区域，在前两周增加至每周两次，以捕捉早期沉降趋势；后期稳定后维持每周一次的标准频次。每次作业时，施工员携带记录表到达指定点位，重复使用水准仪读取高程数据，并同步记录当日日期、天气状况、观测点位编号、设计标高及实测标高。若发现某点位偏差较大，需立即复测三次取平均值，排除人为操作误差。实测过程中，严禁使用物联网传感器、云端平台或任何数字化自动采集系统，所有数据必须通过人工填写纸质表格留存。记录表需包含“偏差值”一栏，由计算人员当场核算实测值与设计值的差值，并由施工员和质检员双签确认，确保数据真实可追溯

异常判定与应急处置机制。当累计沉降量超过规范允许值（如5mm）或相邻立柱间的差异沉降导致架体出现肉眼可见的倾斜时，施工员立即停止周边吊装及焊接作业，并在现场设置警戒标识。此时，施工员需在1小时内上报项目经理及技术负责人。技术负责人接到报告后，组织相关人员对异常点位进行详细排查，分析原因是否为地基土质松软、回填不实或冻胀影响。若确认为基础沉降超标，采取注浆加固或重新浇筑基础的措施：先钻孔注入水泥砂浆填充空隙，待浆液凝固后重新安装立柱并调整垂直度。整个处置过程形成专项记录，包括问题描述、处理方案、实施人员及最终验收结果

资料归档与验收配合。监测期间形成的所有《基础沉降变形检查记录表》、初始值记录表及异常处置记录，均由项目部资料员统一整理归档。这些文件作为质量证明文件的重要组成部分，纳入竣工资料体系。在项目验收阶段，配合甲方组织的验收小组进行现场复核，提供完整的监测数据链条，证明基础沉降处于可控范围内，满足《西藏自治区政府采购履约验收管理办法》及相关规范要求



3. 货物抵达桑日县现场卸货交接流程

运输路线规划与耗时预估

针对桑日县高原地理环境及Y型葡萄架钢结构构件（立柱、横梁、斜撑、连接件）的运输特性，我司制定从产地至甲方指定地点的详细运输路线图。常规运输路径为：出发地—G318国道/主要高速干线—山南市境内路段—桑日县县城—项目现场。全程路况以硬化公路为主，但需考虑高原地区可能存在的弯道多、坡度大及气候多变因素。预计单程耗时依据距离而定，一般控制在24小时以内到达山南市，随后转运至桑日县现场。运输过程中，车辆驾驶员需提前熟悉沿途路况，避开夜间恶劣天气行驶时段，确保构件在途安全。若遇极端天气或道路中断，立即启动备用路线预案，并实时向项目经理汇报位置及预计延误时间，以便调整现场卸货计划。

现场场地条件评估与堆放平面图绘制

33117...62...847c19f146f7ea55...411...2026102021...

货物抵达前，现场技术负责人联合施工班组对甲方指定地点进行实地勘察，确认卸货区域地面平整度、承载力及周边作业空间。鉴于桑日县地处高原，昼夜温差大，风力较强，堆放场地需选择地势较高、排水良好且避风的位置。我司绘制《货物堆放平面图》，明确划分卸货区、分类堆放区、待检区及不合格品隔离区。

堆放区地面铺设防潮垫层或设置钢制支架，严禁构件直接接触泥土。立柱、横梁等长尺寸构件采用专用支架分层码放，层间加垫木方防止摩擦损伤；角钢、螺栓等小件装入周转箱或编织袋后集中存放。所有堆放区域设置醒目的标识牌，注明构件名称、规格型号、数量及所属安装区块。平面图中明确标注消防通道宽度不小于4米，确保应急车辆通行无阻。同时，预留足够的吊装作业回转半径，避免卸货时发生碰撞。

卸货作业执行与安全管控

卸货作业由专职起重指挥人员统一调度，叉车司机或吊车操作员持证上岗。针对高原缺氧环境，作业人员实行轮班制，每班作业时间不超过4小时，中间休息不少于30分钟，防止疲劳作业引发安全事故。卸货时，严格执行“轻吊轻放”原则，严禁抛掷、拖拽构件。钢丝绳索具使用前进行检查，确保无断丝、磨损超标现象。对于超长构件，采取多点捆绑固定措施，防止运输途中松动移位。每批次构件卸货完成后，现场安全员立即检查构件外观是否有磕碰变形、涂层破损等情况，并记录于《卸货安全检查表》中。发现异常立即拍照留存，通知技术负责人判定是否影响后续安装。

实物清点与质量验收

卸货完毕后，由材料员牵头，组织仓库管理员、施工班组长共同进行实物清点。依据工程量清单，逐项核对品牌、型号、规格、数量及外观质量，重点检查钢管壁厚、焊缝质量、镀锌层完整性及螺栓螺纹精度。使用卷尺、游标卡尺等常规量具进行现场抽检，抽检比例不低于总数的5%。核对无误后，各方签字确认《货物交接验收单》。若发现数量不足或质量问题，立即启动退换及补送方案，记录偏差值并于当日整改，确保后续安装基础数据准确。对于轻微外观瑕疵但不影响结构安全的构件，经甲方代表确认后予以接收，并在验收单中备注说明。

资料移交与归档管理

随货同行的质量证明文件、合格证、出厂检测报告等资料，由材料员逐一接收并核查完整性。外文资料必须逐一对应翻译成中文并加盖供应商公章后一并移交。资料员将纸质版资料整理归档，电子版资料同步上传至项目管理系统（如有）或发送至指定邮箱备份。建立《物资进场台账》，详细记录到货日期、车牌号、供应商、构件明

细、验收结果及存放位置，实现可追溯管理。每月末对台账进行盘点核对，确保账物相符。通过规范的卸货交接流程，保障Y型葡萄架钢结构构件从产地到现场的无缝衔接，为后续安装施工奠定坚实基础。

（七）二次污染防治措施

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的高原施工环境，我司将二次污染防治作为现场管理的核心环节。项目经理为高原施工扬尘及污染控制的第一责任人，全面统筹现场环保工作；钢结构安装班组、土方作业组及运输车队为具体执行主体，严格遵循“源头控制、过程拦截、末端清理”的原则，确保施工活动不对基地原有农业生态造成不可逆损害。所有防治措施均围绕钢结构构件制作、运输、基础开挖及安装全过程展开，重点解决油污泄漏、泥土抛洒、焊接烟尘及固体废弃物堆积问题，各项指标纳入日常巡查与竣工验收资料。

1）运输途中防污染管控

钢结构构件在从加工厂至山南市桑日县甲方指定地点的运输过程中，严禁因包装破损或固定不牢导致表面涂层划伤、油污滴漏或泥土散落。运输车队由专职调度员统一指派，车辆进场前必须完成车况检查。

(1) 构件装车防护：钢结构立柱、横梁及连接件在出厂装车时，必须由质检员逐根检查表面防腐涂层完整性。构件之间采用硬质木方或橡胶垫层隔离，严禁金属直接接触产生摩擦划痕。对于易产生铁锈粉尘的切割端面，使用专用塑料帽封堵。装车后，由押运员使用高强度尼龙绑带对货物进行多点紧固，并在车厢顶部覆盖防尘防水篷布，确保篷布边缘绑扎牢固，防止高原大风天气下篷布掀开导致灰尘飞扬或雨水淋湿构件表面。

(2) 车辆清洁与路线规划：运输车辆出场前，必须在基地出口处的洗车槽进行轮胎冲洗，确保车轮不带泥上路。司机需签署《车辆清洁承诺书》，承诺行驶途中不随意停车倾倒垃圾。运输路线避开桑日县居民密集区及水源保护区，选择路况较好且便于通行的道路直达施工现场。若遇雨天，暂停运输作业，待路面干燥后进行，防止泥泞车辆进入基地内部道路造成大面积污染。

(3) 现场卸货管理：车辆抵达甲方指定地点后，由现场材料员指挥倒车定位，指定区域铺设钢板或草垫，避免重型车辆直接碾压基地土壤造成板结和泥浆外溢。卸货过程中，吊车操作人员需听从信号工指挥，动作平稳，严禁野蛮吊装导致构件碰撞地面产生碎屑飞溅。卸货完成后，立即清理车厢内残留的包装材料、扎带及木屑，做到

“车走场清”。

2）施工过程扬尘与噪声控制

高原地区风力较大，干燥季节扬尘风险高。土方作业与钢结构安装交叉进行时，必须采取有效的抑尘降噪措施。

(1) 洒水降尘机制：现场实施动态洒水降尘。项目经理每日安排专人对立柱基础开挖区域、构件堆放场地及主要通行道路进行洒水作业。每日洒水次数不少于 2 次，分别在上午 10:00 前和下午 16:00 后进行，遇大风或干燥天气增加至 4 次。洒水人员需记录每次作业的时间、水量及覆盖范围，形成《现场洒水降尘记录表》。对于无法洒水的死角，采用雾炮机或人工喷洒抑尘剂进行辅助处理，确保地表湿润无浮土。

(2) 噪声时段管控：严格遵守西藏自治区关于建筑施工噪声的相关规定。夜间（22:00 至次日 6:00）禁止使用切割机、电焊机、空压机等高噪声设备。确因工艺要求需连续作业的工序，如混凝土浇筑，须提前向当地环保部门报备，并在基地周边张贴公告告知村民，取得谅解后方可实施。白天作业时，合理布局噪声源，将高噪声设备远离办公区和生活区设置。安全员每日监测场界噪声，确保符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》限值要求，超标立即停工整改。

3）焊接烟尘与废弃物处置

钢结构焊接产生的烟尘及加工废料是现场二次污染的主要来源，必须实行分类收集与规范清运。

(1) 焊接烟尘治理：焊工在进行高空或室内焊接作业时，必须佩戴符合国家标准的防护口罩，减少自身吸入风险。作业点周围设置简易挡风围挡，限制烟尘扩散范围。焊接结束后，焊工需清理焊渣及废药皮，将其装入专用的密闭容器内。严禁将焊渣随意丢弃在田间地头或排水沟中。

(2) 固体废弃物分类：施工现场设立专门的废弃物临时存放点，分为金属废料、非金属废料和生活垃圾三类。切割产生的钢管余料、角钢废料等金属边角料，由项目部定期统一回收，联系有资质的再生资源单位进行外运处理；塑料包装物、缠绕膜等非金属材料集中打包，交由环卫部门清运；生活垃圾日产日清，保持施工现场整洁。

(3) 油污泄漏应急：机械设备（如挖掘机、吊车）停放区域铺设防渗垫，防止机油、柴油泄漏渗入土壤。每台设备配备吸油棉和沙袋，一旦发现有渗漏迹象，立即停机处理，用吸油棉吸附泄漏油品，并将受污染的吸油棉及沙袋作为危险废物单独收集，委托专业机构处置，严禁混入普通建筑垃圾。

4）监督检查与验收归档

建立常态化的环保巡查机制，确保各项防治措施落地见效。

(1) 日常巡查与整改：安全员每日对现场进行一次全面环保巡查，重点检查扬尘控制、垃圾清运、噪声排放及油污防护情况。发现扬尘未控、垃圾堆积或违规排放行为，立即责令相关班组整改，并填写《施工现场环境保护检查记录表》。对于重复出现的问题，对责任人进行处罚并通报批评。

(2) 资料留存与验收：所有环保措施的执行情况均需留有痕迹。洒水记录、废弃物清运联单、噪声监测数据、现场检查照片等资料，由资料员整理归档。在项目竣工验收阶段，提交完整的《二次污染防治专项报告》，包含上述所有记录表格及影像资料，作为竣工验收的必要组成部分。若验收中发现存在环境污染遗留问题，我司承诺无条件配合清理，直至达到验收标准，由此产生的检测费、劳务费等费用由中标供应商承担。

三、 整体施工方案

（一）施工方案与技术措施

1. 钢制构件除锈防锈及防腐处理工艺详述

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的钢结构构件，我司在工厂车间内由质检员牵头，组织打磨班组与涂装班组执行严格的表面预处理与防腐涂装作业。所有工序均依据设计图纸及招标文件对钢结构防腐的技术要求开展，确保构件在运输、存储及高原现场安装前具备合格的耐候性能。

机械与手工除锈作业。施工班组在构件进入涂装线前，采用电动钢丝刷、砂轮机等工具进行机械除锈，对于焊缝周边及死角部位辅以手工铲刀清理。作业人员需彻底清除钢材表面的氧化皮、铁锈、油污及灰尘，直至露出金属光泽。除锈完成后，由质检员使用标准比色卡对照检查，表面清洁度需达到 St3 级或 Sa2.5 级标准，即底材显露部分应具有金属光泽，无可见油脂和污垢。若发现残留锈迹或焊渣，班组需立即返工重新打磨，直至验收合格并填写《表面预处理检查记录表》

环氧富锌底漆涂装。在确认基面干燥且清洁后，涂装班组选用符合高原气候要求的环氧富锌底漆进行第一遍涂刷。施工时严格控制涂料粘度，采用高压无气喷涂或专用刷子均匀施涂，避免漏涂、流挂或堆积。第一遍底漆干燥后，由质检员使用干膜测厚仪检测涂层厚度，指标需满足设计要求。待底漆完全固化并经检查无误后，进行第

二遍底漆涂装，两遍之间需保证足够的层间间隔时间，防止因溶剂未挥发完全导致起泡。每道工序完成后，记录施工环境温湿度及实测干膜厚度数据

丙烯酸聚氨酯面漆施工与养护。底漆验收合格后，由涂装班组施加丙烯酸聚氨酯面漆或氟碳面漆。考虑到桑日县高海拔强紫外线环境，面漆施工需避开雨天、大风及低温时段，确保涂层在适宜温度下固化。施工人员采用喷涂或刷涂方式，控制单次成膜厚度，通常分两遍完成，总干膜厚度需达到招标技术规范规定的数值。每遍面漆干燥后，质检员需进行外观检查，要求涂层颜色均匀、无针孔、裂纹及剥落现象

成品防护与质量归档。涂装完成的 Y 型架立柱、横梁及斜撑等构件，由物资员引导至专用暂存区分类堆放，底部垫设防潮木方，顶部覆盖防雨布以防尘防水。质检员汇总各构件的除锈等级、底漆及面漆厚度检测报告，形成完整的《钢结构防腐质量档案》。在构件出厂装车前，再次核对外观质量与技术文件，确保交付给甲方的每一根钢构件均符合高原农业设施使用的防腐标准



2. 高精度预埋件定位放线与偏差调控

测量人员依据设计图纸确定的Y型葡萄架立柱中心线，在桑日县基地现场开展定位放线作业。施工班组使用钢卷尺、经纬仪或全站仪进行点位标定，记录各点位坐标及标高数据，形成《测量放线记录表》。技术负责人对放线成果进行复核签字，确认无误后作为后续基础施工与预埋件安装的基准依据。放线过程中，测量人员需避开地形起伏较大区域，确保视线通视良好，每完成一个区段的放线工作，立即组织现场验收，合格后方可进入下一环节。

按图纸尺寸加工预埋钢板及锚筋，材质选用钢管或角钢。施工班组采用人工配合小型机具（如电钻、扳手）将预埋件固定于基础模板内。安装过程中，质检员现场实测实量，控制预埋件平面位置偏差≤5mm，标高偏差≤10mm，垂直度偏差≤3mm。每批

次安装完成后，质检员填写《预埋件安装检查记录》，记录实际偏差数值及调整措施。若发现偏差超出允许范围，立即停止该点位后续工序，启动偏差调控流程。

针对轻微偏差（≤10mm），施工班组采取局部剔凿调整或增加垫片补偿方式修正。剔凿作业时，使用手持风镐或錾子小心去除多余混凝土，避免损伤主筋；增加垫片时，选用厚度均匀的钢板，焊接牢固后再次复测垂直度与标高。对于严重偏差（＞10mm），制定返工方案，重新钻孔植入化学锚栓或增设辅助连接板。返工过程中，钻孔深度与孔径严格按设计要求执行，注胶饱满度由质检员全程旁站监督。所有调控动作完成后，留存影像资料及整改验收记录，经监理工程师现场确认后方可进入下一道工序。

预埋件安装验收合格后，施工班组采用临时覆盖物（如塑料薄膜、木屑）防止混凝土浇筑过程中污染或位移。每日下班前，清理作业面杂物，保持通道畅通，防止材料堆积影响后续吊装作业。向班组交底下道工序（立柱安装）的对接要求，明确立柱就位时的对中标准与临时固定方法，完成工序交接签认。交接过程中，双方共同检查预埋件保护状况，如有损坏或污染，立即修复或清洁，确保立柱安装基础条件符合规范。

3. 立柱深基础开挖回填及混凝土现浇技术细节分析

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场实施需求，我司施工班组在甲方指定地点（山南市桑日县）开展Y型葡萄架立柱深基础作业。高原地区地质条件复杂且昼夜温差大，基础施工质量直接决定钢结构立柱的长期稳定性。本章节重点阐述从基坑定位、土方开挖、钢筋模板支设到混凝土浇筑及回填夯实的完整施工流程，确保各项技术指标符合设计图纸及相关规范要求。

基坑定位与测量复核

施工员依据设计图纸坐标数据，使用经纬仪或全站仪在作业面进行放线，确定每个立柱坑位的中心点。考虑到高原风力较大可能影响仪器稳定性，测量人员采用线坠辅助校核垂直度，并在坑位四周设置牢固的控制桩，防止机械作业误碰导致位移。每完成一个坑位的放线，质检员立即使用钢尺复核坑口尺寸，记录偏差值。若发现坑位偏差超过允许范围，施工员需重新调整位置并再次复核，直至合格后方可进入下一道工序。所有测量数据由专人填写《测量放线记录表》，经技术负责人签字确认后归档。

土方开挖与边坡支护

按设计图纸要求的深度和宽度，采用人工配合小型挖掘机进行土方开挖。桑日县部分区域土质较硬或含有碎石，遇岩石层时严禁使用爆破作业，改用静态破碎剂或小型风镐进行处理，以避免震动影响周边已建设施或造成安全隐患。开挖过程中，普工随时观察坑壁土体状况，发现裂缝或掉块迹象立即停止作业，采取临时支撑措施。坑底清理至原状土，清除虚土、杂物及积水，确保基底承载力满足设计要求。若基底存在软弱土层，由技术负责人现场判定处理方案，必要时换填砂石料并分层夯实。开挖完成的基坑由项目经理组织质检员、施工员进行隐蔽验收，检查坑深、坑宽及基底平整度，验收合格后立即进入下一环节，防止基坑长时间暴露受雨水浸泡或冻融破坏。

钢筋绑扎与模板支设

钢筋工按设计图纸加工立柱主筋及箍筋，确保搭接长度、焊接质量及锚固长度符合现行国家标准。在主筋底部设置垫块，保证混凝土保护层厚度，防止钢筋锈蚀。安装定型钢模板或木模板，模板拼接严密，缝隙处粘贴双面胶条以防漏浆。利用钢管脚手架对模板进行加固，校正垂直度后固定，确保在混凝土浇筑过程中不发生跑模、胀模现象。浇筑前，由质检员对钢筋规格、数量、间距及模板几何尺寸进行全面检查，填写《隐蔽工程验收记录表》。对于地脚锚栓预埋件，施工员精确调整其平面位置及露出长度，并用定位钢板固定牢靠，防止浇筑时移位。

混凝土浇筑与防冻保温控制

选用符合强度等级的商品混凝土或现场拌制混凝土，严格控制水灰比，确保混凝土坍落度满足泵送或溜槽浇筑要求。桑日县夜间气温低，混凝土易受冻害，我司制定专项防冻保温方案：在混凝土搅拌水中加入适量早强剂，缩短凝结时间；浇筑完成后，立即在混凝土表面覆盖塑料薄膜及草帘子，夜间低温时段增加棉被覆盖层数，形成保温保湿层。采用插入式振捣棒分层振捣，振捣棒插入下层混凝土5-10cm，避免漏振或过振，确保混凝土密实无空洞。表面抹平后，继续覆盖保温材料，待混凝土强度达到设计强度的70%以上方可拆除模板。养护期间，安排专人定时检查覆盖物完整性，发现破损及时修补，防止水分过快蒸发导致表面开裂。

基槽回填与夯实

混凝土达到规定强度且模板拆除后，进行基槽回填。选用透水性好的素土或砂石料，严禁使用淤泥、腐殖土或冻土块。回填土分层铺设，每层厚度不超过30cm，使用打夯机或小型压路机分层夯实。每层夯实后，由质检员使用环刀法或灌砂法检测压实系数，确保满足设计要求，防止后期沉降导致葡萄架倾斜。回填至地面标高后，整平

场地，恢复地貌。整个回填过程由施工员全程旁站监督，记录每层回填厚度、夯实遍数及检测结果，形成《土方回填施工记录表》。

工序名称	关键控制点	执行岗位	验收标准/记录项
基坑开挖	坑深、坑宽、基底原状土	施工员、普工	《测量放线记录表》、《隐蔽工程验收记录表》
钢筋模板	保护层厚度、垂直度、锚栓定位	钢筋工、木工、质检员	《隐蔽工程验收记录表》、《模板安装检验批记录》
混凝土浇筑	坍落度、振捣密实度、保温覆盖	混凝土工、质检员	《混凝土浇筑施工记录》、《测温记录表》
基槽回填	分层厚度、压实系数、土质纯净度	普工、质检员	《土方回填施工记录》、《压实度检测报告》

通过上述标准化作业流程，我司确保Y型葡萄架立柱基础在桑日县高原环境下具备足够的承载力和耐久性，为后续钢结构安装提供坚实保障。

4. 斜撑管桁架组焊拼接与焊接质量控制要点剖析

材料复验与坡口预处理。材料员在构件加工前，对进场钢管、角钢及焊材进行外观检查与规格核对，核查质量证明文件；发现锈蚀或损伤的钢材由施工班组先行除锈处理。焊工在组焊前清理坡口及周边20毫米范围内的油污、铁锈，采用机械打磨方式制备坡口，坡口角度与钝边尺寸按设计图纸执行，质检员每日抽检一次，记录《原材料检验台账》

定位焊固定与组装精度控制。焊工在平整拼装胎架上实施定位焊，定位焊缝长度、高度符合现行钢结构焊接规范，且不得有裂纹、气孔等缺陷；定位焊位置避开应力集中区，由施工员使用卡尺测量定位点间距，偏差控制在5毫米以内。组装完成后，质检员复核斜撑管桁架的整体几何尺寸，对角线长度差值不超过3毫米，填写《构件组装尺寸检查记录表》，不合格品立即返工修正

高原环境焊接工艺参数调整。针对桑日县高海拔低气压导致电弧不稳、熔池冷却快的特点，技术负责人依据焊接工艺评定报告，适当降低焊接电流并提高焊接速度，选用低氢型焊条以减少氢气孔产生。焊工在施焊前对焊条进行烘焙保温，随用随取；现场搭建防风防雨棚，棚内风速超过2米/秒时停止露天焊接作业。质检员每班次巡查

焊接环境温湿度，记录《焊接环境监控表》，确保工艺参数稳定

多层多道焊接与层间清理。焊工严格执行多层多道焊接顺序，先焊主受力部位，后焊次要部位；每完成一层焊缝，使用钢丝刷彻底清除焊渣及飞溅物，经自检合格后方可进行下一层焊接。焊接过程中，焊工控制层间温度不超过200摄氏度，避免过热影响钢材力学性能。施工员全程旁站监督，记录《焊接施工日志》，重点标注换焊条次数及层间清理情况

焊缝外观检测与无损探伤。焊工完成全部焊接工序后，进行外观自检，焊缝表面不得有裂纹、未熔合、夹渣及深度超过0.5毫米的咬边，余高和宽度偏差符合规范要求。质检员按10%比例进行超声波探伤抽检，关键节点按20%比例抽检，检测人员持有效资格证上岗，出具《无损检测报告》；发现内部缺陷时，按既定返修工艺进行修补，修补后重新检测直至合格。最终成品防腐处理前，由项目经理组织全数外观验收，形成《隐蔽工程验收记录》

5. 高强度拉索张拉紧固与预应力调整机制研究

针对桑日县葡萄种植基地Y型葡萄架钢结构安装需求，我司施工班组在立柱、横梁及斜撑主体框架吊装就位并初步固定后，执行拉索系统的张拉紧固与预应力调整作业。该环节直接决定葡萄架的整体受力稳定性与几何形态，现场实施严格遵循设计图纸规定的预拉力值与张拉顺序，确保结构在高原风荷载下的安全性。

机具核查与精度控制。施工班组在每日作业前对液压千斤顶、高压油泵、压力表及扭矩扳手进行联合校验。质检员核对压力表量程是否匹配设计拉力范围，指针归零情况是否正常；扭矩扳手需具备有效校准证书，并在有效期内使用。发现仪表读数偏差超过允许误差时，立即停止使用该套设备，更换备用经校验合格的机具，严禁带病作业。所有校验数据由质检员记录于《张拉设备日常点检表》，签字确认后方可投入使用

张拉顺序与操作规范。拉索张拉作业按“先主索后辅索、对称同步”的原则执行。施工员依据设计图纸确定的节点编号，指挥起重工与张拉工配合。首先对主立柱两侧的承重钢丝绳进行初张拉，使拉索绷紧并消除松弛段，此时拉力控制在设计值的10%-20%。随后进入正式张拉阶段，采用分级加载方式，每级加载间隔不少于5分钟，待应力稳定后再进行下一级加载。张拉过程中，两名张拉工分别位于拉索两侧对称位置，同步旋转花篮螺栓或操作液压泵，确保左右受力均匀，防止立柱发生扭转或倾斜。若单侧拉力偏差超过设计值的5%，立即暂停作业，重新调整双侧行程，直至偏差满足要

求

预应力检测与偏差处理。每根拉索达到设计预拉力值后，保持荷载状态10分钟，由质检员使用测力计复核实际张力。实测值与设计值的偏差控制在±5%以内为合格。对于偏差超标的拉索，分析原因后进行二次张拉或松索重拉，严禁强行锁定。张拉完成后，立即对花篮螺栓的锁紧螺母进行紧固，并使用扭矩扳手对连接节点的高强螺栓进行终拧，扭矩值符合规范要求。施工员逐根检查拉索表面无断丝、无扭曲，卡扣安装牢固，并将每根拉索的最终拉力值、环境温度、操作人员姓名记录于《拉索张拉质量验收记录表》

高原环境适应性措施。桑日县高海拔地区风力大、温差显著，张拉作业避开大风（风速大于6级）及低温（低于-5℃）时段。若作业期间突发阵风，立即停止张拉操作，对已张拉的拉索采取临时防风固定措施，防止构件摆动造成人员伤害或结构失稳。作业人员佩戴防滑手套，确保手部灵活性与抓握力，避免因寒冷导致操作失误。高空作业人员系挂双钩安全带，严格执行高处作业安全规范，确保张拉过程中的自身安全

6. 成品保护措施与交叉作业协调方案探讨

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场实施需求，我司将成品保护与交叉作业协调作为施工管理的核心环节。高原地区风大、温差显著，且施工现场涉及土建基础与钢结构安装的并行作业，任何环节的疏忽都可能导致构件损伤或工序冲突。为此，我司建立以项目经理为第一责任人、技术负责人统筹、专职安全员与质检员具体落实的三级防护体系，明确各岗位在构件流转全周期的保护职责，确保从工厂出厂到最终验收移交期间，Y型葡萄架钢结构及连接节点完好无损。

高空作业防坠落及防风绳网措施

针对Y型架安装的高空作业环境，我司严格执行防坠落及防风绳网专项措施。施工班组在进行立柱顶端横梁拼接及斜撑安装时，作业人员必须佩戴双挂点安全带，高挂低用，挂点固定在牢固的结构件上。针对高原突发大风导致的小型工具或紧固件滑落风险，我司在作业层下方设置双层密目安全网，并在作业平台周边悬挂防风绳网。防风绳网采用尼龙材质，网格间距不大于5厘米，通过专用卡扣固定在脚手架或已安装稳固的钢构件上，形成封闭拦截区。专职安全员每日作业前检查绳网固定点的牢固程度，发现松动立即重新绑扎。作业过程中，小型扳手、螺栓等易坠物品必须放入工具袋，严禁随意放置在钢梁边缘。若遇6级以上大风天气，高空作业立即停止，人员撤离至地面，并对已安装但未固定的松散构件进行临时加固，防止被风吹落伤人或损坏构件

。

厂内制作与出厂包装防护

在钢结构构件制作阶段，质检员对钢管、角钢等钢材的下料、焊接及防腐处理进行全过程监控。构件加工完成后，表面涂刷底漆均匀，无漏涂、流挂现象。打包环节，材料员指导工人使用木方作为垫块，放置在构件受力关键部位及接触面之间，防止运输途中挤压变形。长材与短材分层码放，每层之间用软质材料隔离。捆扎带采用高强度聚酯带，紧固力度适中，避免勒伤涂层。出厂前，质检员填写《构件外观检查记录表》，重点核对构件编号、规格尺寸及涂层完整性，对轻微划痕进行现场修补，合格后方可装车。

运输过程动态防护

运输车辆进入基地前，司机需熟悉高原路况。装载时，长条形立柱、横梁平铺于车厢底部，底层铺设草垫或橡胶板缓冲震动。钢丝绳卷盘直立放置，并用三角木楔紧，防止滚动。车厢顶部覆盖加厚防雨篷布，四角用绳索拉紧并打结固定，防止高空强风掀开篷布。运输途中，随车押运员每隔两小时停车检查一次篷布固定情况及构件捆绑状态，发现移位立即调整。到达甲方指定地点后，卸货人员按顺序逐件卸下，严禁抛掷。

现场存储分类与隔离

在甲方指定地点设立临时堆放区，地面平整并铺设碎石垫层，四周设置排水沟，防止积水浸泡。不同规格的Y型架构件分类堆放，悬挂标识牌注明名称、数量及使用部位。堆放高度不超过三层，底层构件离地至少20厘米，使用枕木支撑。防雨防潮方面，露天存放的构件顶部加盖防雨布，边缘压实。防盗方面，安排保安人员夜间巡逻，重点区域设置警示标志。物资员每周盘点一次库存，核对账物相符情况。

安装阶段交叉作业协调

钢结构安装与基础施工存在交叉，由施工员统一调度。土建浇筑混凝土时，为防止浆液污染钢构件，包裹人员提前用塑料薄膜和胶带将露出地面的地脚锚栓及预埋件严密包裹。混凝土初凝后，及时拆除包裹物，清洗残留浆液。安装班组就位立柱时，测量人员实时监测垂直度，调整到位后立即安装临时支撑，防止倾倒。连接节点螺栓紧固后，质检员检查扭矩值，符合设计要求后进行防腐补漆。补漆工艺包括打磨锈迹、涂刷底漆和面漆，确保颜色一致，无气泡。

验收前成品维护与清洁

从安装完毕到最终验收期间，施工班组每日巡查一次成品状况，重点检查涂层是否有划伤、磕碰变形。发现异常，修复人员按标准流程进行打磨、补漆处理，并形成《成品保护巡查记录》。移交甲方前，清理现场所有建筑垃圾、剩余材料及包装废弃物，保持场地整洁。对Y型架整体进行外观复核，确认无影响使用的缺陷后，配合甲方进行验收。

7. 高原特殊环境下钢结构施工关键技术

针对桑日县高海拔、强紫外线及昼夜温差大的气候特征，我司在Y型葡萄架钢结构制作与安装全过程中，严格执行材料低温韧性控制与防腐工艺标准。技术负责人牵头组织材料员对进场钢材进行逐项核查，重点核对材质证明书中的冲击韧性指标是否满足高原低温环境要求。现场外观检查由质检员执行，每日对钢管、角钢表面锈蚀程度、裂纹及变形情况进行记录，发现不合格材料立即隔离并办理退场手续，严禁用于主体结构。焊接作业前，焊工需根据环境温度调整焊接电流与电压参数，确保焊缝金属在低温下具备足够的抗裂性能。每道焊缝完成后，焊工进行自检，使用焊缝量规测量焊缝宽度与余高偏差，填写《焊缝外观检查记录表》；对于主受力节点焊缝，由质检员按批次进行超声波探伤抽检，检测频率不低于总数的10%，检测结果不符合现行有效国家标准时，必须返修直至合格。



钢结构安装作业

Y型构架的立柱、横梁及斜撑构件制作，依据工程量清单尺寸在工厂车间完成切割、钻孔与组对。切割面平整度控制在允许偏差范围内，孔位中心距误差小于1毫米。除锈处理采用喷砂或抛丸工艺，除锈等级达到Sa2.5级，表面粗糙度控制在40-70微米，以增强涂层附着力。防腐涂料涂刷分底漆、中间漆和面漆三道工序，每道涂层间隔时间不少于24小时，待上一道涂层实干后进行下一道施工。涂装完成后，使用干膜测厚仪随机抽取构件表面进行厚度检测，每个构件至少测量5个点，平均厚度不低于设计规定值，最小局部厚度不低于设计值的85%。所有检测数据实时填入《防腐涂装质量验收

记录表》，作为出厂验收的必要依据。

基础施工阶段，施工员依据设计图纸坐标数据，在甲方指定地点开展测量放线作业，复核混凝土基础开挖尺寸及地脚螺栓预埋位置。钢筋绑扎完成后，由质检员组织隐蔽工程验收，重点检查钢筋规格、间距及保护层厚度，形成《钢筋隐蔽工程验收记录》。混凝土浇筑时，严格控制配合比及坍落度，振捣密实，养护期不少于7天。立柱吊装前，施工班组对基础顶面标高进行复测，偏差超过5毫米的部位采用水泥砂浆找平。立柱就位后，使用经纬仪校正垂直度，垂直度偏差控制在H/1000且不超过10毫米范围内，记录垂直度偏差值；偏差超标时，通过调整垫铁或微调地脚螺栓进行修正，直至达标。地脚螺栓固定后，再次复测平面位置，确保与上部构件连接孔位吻合。

横梁与斜撑安装采用分段吊装、地面预拼装与高空对接相结合的方式。横梁吊装就位后，施工员使用水平尺及激光水准仪调整水平度，水平度偏差控制在L/1000以内，记录水平度测量数据。高强螺栓连接副在安装前进行扭矩系数复验，紧固过程分为初拧、终拧两个阶段。初拧扭矩值为终拧扭矩的50%，终拧使用扭矩扳手进行，扭矩偏差控制在±10%范围内。每颗高强螺栓的紧固情况由施工员逐一标记，填写《高强螺栓连接副紧固记录表》。拉索系统安装时，施工班组使用张力计对钢丝绳进行张拉，张拉力值控制在设计值的95%-105%之间，记录张拉结果。张拉完成后，检查钢丝绳夹数量及间距是否符合规范要求，花篮螺栓调节灵活，无松动现象。

高原特殊环境下的安全文明施工措施贯穿施工全过程。每日作业前，安全员对施工人员进行身体状况问询，填写《高原作业人员健康问询记录》，对有严重高血压、心脏病等禁忌症的人员暂停高空作业。风力监测由专职气象观测员执行，当风速超过6级（10.8-13.8米/秒）时，停止高空吊装及焊接作业，并对已安装构件采取临时加固措施。施工现场废弃物分类收集，生活垃圾与建筑垃圾分别装入专用容器，每日清运至甲方指定堆放点，形成《施工现场垃圾清运记录》。焊接作业区设置防火毯及灭火器，防止火花飞溅引发火灾。夜间施工配备充足照明设施，照度不低于50勒克斯，确保作业视线清晰。所有施工记录由专人整理归档，作为工程竣工验收及质保服务的依据。

8. 高海拔地区低温焊接热输入控制与预热保温措施

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）所处的高原环境，冬季或早春施工期间气温常低于钢结构焊接要求的临界值。我司技术负责人联合质检员、焊工班组，依据设计图纸及现行有效的国家标准，制定并执行严格的预热、热

输入控制及焊后保温工艺，防止立柱、横梁连接处产生冷裂纹。

焊前预热执行标准与操作。当环境温度低于 0℃或钢材厚度大于 16mm 时，施工班组在焊接作业前实施预热。使用火焰加热器对焊缝两侧各 75mm 范围内的钢管或角钢进行均匀加热。预热温度控制在 100℃-150℃之间，具体数值由技术负责人根据现场实测气温及钢材牌号确定。质检员使用红外测温仪或测温笔检测预热温度，每道焊缝施焊前至少检测 3 个点，取平均值作为判定依据。若温度未达到规定下限，严禁开始焊接。施工员记录预热起止时间及环境温度，填写《焊接作业环境及工艺参数记录表》

焊接过程热输入控制。焊工在施焊过程中，采用多层多道焊工艺，严格控制单层焊缝宽度与厚度比，避免热量集中导致母材过热或冷却过快。层间温度保持在不低于预热温度的水平，每完成一层焊缝，焊工立即清理熔渣，质检员复核层间温度，确认合格后方可进行下一层焊接。焊接电流、电压及速度由持证焊工按工艺评定报告设定，严禁随意调整。技术负责人每日抽查焊接参数记录，确保热输入量符合规范，防止因高原大风加速散热导致的焊接缺陷

焊后缓冷与保温措施。焊接完成后，施工班组立即对焊缝区域进行覆盖保温。使用石棉布或岩棉毯包裹焊缝及周边 100mm 范围，减缓冷却速度。保温时间不少于 24 小时，或直至焊缝完全冷却至环境温度。对于大型节点，延长保温时间至 48 小时。质检员每日检查保温层完整性，发现破损及时修补。施工员登记保温开始时间、结束时间及环境温度变化，形成书面记录归档

质量检查与验收。质检员对预热温度、层间温度、保温效果进行旁站监督，所有数据实时录入《焊接作业环境及工艺参数记录表》。不合格工序严禁进入下一道工序，所有记录作为隐蔽工程验收资料的一部分。若发现焊缝外观存在裂纹、气孔等缺陷，由技术负责人组织返修，重新执行预热及焊接流程，并再次进行无损检测

9. 强风环境高空作业防风抗震临时支撑体系搭建说明

针对山南市桑日县高海拔地区风力强劲、昼夜温差大及地质条件复杂的气候与环境特征，我司在Y型葡萄架钢结构立柱、横梁及斜撑安装过程中，建立以项目经理为第一责任人的现场防风抗震临时支撑管理体系。该体系重点解决构件吊装就位后至永久连接完成前的“空窗期”风险，防止因突发阵风或地基不均匀沉降导致结构失稳。施工班组依据设计图纸坐标数据，在甲方指定地点（山南市桑日县）完成测量放线后，立即启动临时支撑体系的搭设与验收程序，确保高空作业安全可控。

材料选型与加工标准

临时支撑体系选用符合现行国家标准的钢管、角钢及钢丝绳等易获取材料，严禁使用非标、锈蚀严重或存在裂纹的废旧钢材。主受力钢管直径不小于48mm，壁厚不小于3.5mm；角钢规格不小于L50×5。所有支撑杆件进场前由质检员进行外观检查，重点核查焊缝质量及表面防腐涂层完整性，发现变形或严重锈蚀的杆件一律退回仓库。缆风绳选用6×19+FC结构钢丝绳，公称直径不小于12mm，其破断拉力需满足安全系数要求。花篮螺栓、卸扣等连接件需具备出厂合格证，使用前由机管员进行负荷抽检，确保无滑丝、裂纹现象。

基础稳固处理与支架定位

在立柱吊装前，施工员对混凝土基础顶面进行清理，确保地脚锚栓露出长度符合设计要求且无油污。临时支撑底座采用厚度不小于8mm的钢板制作，尺寸不小于200mm×200mm，中心设置直径16mm圆孔以便穿入地脚锚栓或焊接固定。对于土质基础区域，先铺设碎石垫层并分层夯实，再放置底座，防止因地基不均匀沉降导致支撑失效。支架定位严格依据设计图纸，在立柱四面均匀布置四根斜撑，斜撑与地面夹角控制在45°至60°之间，以保证最佳抗侧向力性能。

连接件紧固与防坠落及防风绳网措施

支架与立柱连接采用U型卡扣或焊接方式。若采用焊接，焊工须持特种作业操作证上岗，焊缝高度不低于6mm，实行满焊工艺，并在冷却后进行敲击检查，确保无虚焊、漏焊。若采用U型卡扣，每处连接不少于两个卡扣，螺栓拧紧力矩达到40N·m至50N·m，并由施工员逐一复核。

针对Y型架安装的高空作业特性，制定专项防坠落及防风绳网措施：

防坠落系统：在立柱顶部及横梁端部设置专用挂点，作业人员必须佩戴全身式安全带，并通过双钩缓冲系索连接至独立的生命线或牢固构件上，严禁将安全带直接挂在未固定的临时支撑杆件上

防风绳网布置：在Y型架框架外围搭建封闭式防风绳网，绳网采用高强度聚乙烯材质，孔径不大于5cm，通过尼龙绳与立柱及斜撑紧密绑扎固定。绳网底部距地面高度不超过30cm，防止大风卷起杂物冲击人员或设备

缆风绳张拉：每根立柱至少设置两根对角拉索，拉索下端通过地锚固定。地锚采用打入式角钢桩或混凝土配重块，埋深不小于1.5米。张拉作业时，使用弹簧秤或扭矩扳手控制预张力，使拉索初张力保持在钢丝绳破断拉力的10%至15%，既保证刚度又不

损伤构件

风速监测与应急停工机制

项目部配备便携式风速仪，由安全员每日开工前及作业期间每小时进行一次风速测量，记录于《每日开工前风速测量记录表》。当瞬时风速达到6级（10.8m/s至13.8m/s）时，停止高空吊装作业，施工人员撤离至安全地带，并对已安装但未固定的构件增加额外缆风绳加固，同时检查防风绳网的绑扎牢固度。当瞬时风速超过7级（13.9m/s至17.1m/s）时，全面停工，切断现场电源，对所有临时支撑体系进行全面巡检，必要时拆除部分非关键构件以降低风阻。遇雷雨、冰雹等恶劣天气，立即启动应急预案，覆盖防雨布保护电气设备及未防锈的裸露金属节点。

自检验收与过程监控

临时支撑体系搭设完成后，由技术负责人牵头组织施工员、安全员及班组长进行联合验收。验收内容包括：支架垂直度偏差小于H/500且不大于20mm；缆风绳张力均匀，无明显松弛；连接节点牢固，无松动迹象；地锚埋设深度达标；防风绳网无破损且绑扎牢固；防坠落挂点位置正确且强度合格。验收合格后填写《临时支撑体系验收记录表》，各方签字确认后方可进行后续构件安装。作业过程中，安全员每日巡查支撑体系状态，发现杆件变形、连接松动、地锚移位或绳网破损时，立即停止相关区域作业，按原标准重新加固或更换，并形成整改记录。

拆除顺序与安全注意事项

待Y型架主体框架永久连接完成并经质检员复测合格，且高强螺栓终拧扭矩达到设计要求后，方可开始拆除临时支撑体系。拆除顺序遵循“先上后下、先非承重后承重”原则，先拆除防风绳网，再拆除缆风绳，最后拆除斜撑杆件。拆除过程中，严禁抛掷杆件，应使用绳索传递或人工搬运至指定堆放区。拆除作业需由专人监护，防止误拆正在受力或未稳定的构件。全部拆除完毕后，清理现场材料，恢复场地平整，确保无遗留安全隐患。

10. 紫外线辐射防护与漆膜耐老化性能提升技术方案阐述

针对桑日县高海拔地区紫外线辐射强度大、昼夜温差显著的气候特征，我司在Y型葡萄架钢结构构件的防腐涂装环节，将漆膜耐候性与抗老化能力作为质量控制的核心指标。施工班组依据设计图纸及工程量清单要求，执行从钢材表面处理到多层涂装成膜的标准化作业流程，确保涂层体系在高原恶劣环境下具备足够的物理屏障功能。

表面预处理与除锈等级控制。质检员在涂装前对进场钢立柱、横梁及斜撑进行表

面状态核查。采用喷砂或动力工具除锈工艺，清除钢材表面的氧化皮、铁锈、油污及灰尘。除锈质量严格执行Sa2.5级（喷射除锈）或St3级（动力工具除锈）标准，确保钢材表面呈现均匀的金属光泽，无可见油脂和污垢附着。对于焊缝部位及边角区域，施工人员进行重点打磨处理，消除焊渣飞溅物及锐角毛刺，防止应力集中导致漆膜早期开裂。每批次构件处理完成后，由质检员使用对比样块或目视检查法进行验收，填写《钢材表面预处理记录表》，确认清洁度达标后方可进入下一道工序。若发现锈蚀残留或污染痕迹，立即返工重新处理，直至符合规范要求

涂装环境监控与温湿度管理。高原地区空气稀薄、湿度变化快，直接影响漆膜固化效果。施工班组配备便携式温湿度计，每日作业前及作业过程中定时监测现场环境温度与相对湿度。当环境温度低于5℃或相对湿度大于85%时，停止露天涂装作业；若遇大风、雨雪或沙尘天气，立即覆盖已涂覆构件或暂停施工，防止水分凝结或杂质混入漆膜。在工厂预制阶段，涂装车间保持通风良好，温度控制在10℃-30℃之间。技术人员每日记录环境参数数据，结合油漆产品说明书中的适用温度范围，动态调整作业时间窗口，避免因环境不适导致漆膜起泡、剥落或附着力下降

多层涂装工艺与厚度控制。按照“底漆—中间漆—面漆”的顺序实施分层涂装。底漆选用环氧富锌底漆，增强钢材阴极保护能力；中间漆选用环氧云铁中间漆，提高涂层屏蔽性；面漆选用聚氨酯面漆或氟碳面漆，提供优异的抗紫外线降解性能。每道涂层涂刷均匀，无漏涂、流挂、针孔等缺陷。底漆与中间漆、中间漆与面漆之间的重涂间隔时间，严格遵循油漆厂家提供的技术数据表，并在实际气候条件下适当延长干燥时间，确保下层漆膜完全固化。质检员使用湿膜测厚仪在构件关键部位抽检湿膜厚度，指导施工人员即时补涂；待漆膜完全干燥后，使用干膜测厚仪进行最终厚度检测。抽检比例不低于总构件数的10%，每个构件至少测量5个点。实测干膜厚度平均值不得低于设计规定值，最小局部厚度不得小于设计值的85%。所有检测数据如实填入《漆膜厚度检测记录表》，作为验收依据

外观质量检查与附着力测试。涂装完成后，由专职质检员对构件进行全面外观检查。在自然光线下，目视确认漆膜颜色一致、光泽均匀，表面平整光滑，无裂纹、气泡、剥落、泛白及明显色差。对于轻微瑕疵，如个别针孔或小面积流挂，采用细砂纸打磨后进行局部修补，修补区域需形成平滑过渡。附着力测试采用划格法或拉拔法进行。划格法适用于薄膜涂层，切割网格间距为1mm或2mm，使用胶带粘贴并快速撕离，观察漆膜脱落情况，判定等级达到0级或1级为合格；拉拔法适用于厚涂层，测试拉力

值不低于设计规定的最小附着力标准。每个检验批次随机抽取3-5件构件进行测试，测试结果记录在案。若附着力不达标，分析原因并制定返修方案，重新进行表面处理及涂装，直至复测合格

成品防护与资料归档。涂装合格的构件在运输和存储过程中，采取有效措施防止漆膜受损。构件堆放时使用木方或橡胶垫隔离，避免直接接触地面或相互摩擦。运输车辆覆盖防雨布，固定牢靠，防止颠簸造成磕碰。对于安装过程中可能产生的焊接损伤或划伤，现场施工人员配备专用修补涂料，按原涂装工艺要求进行局部修复，并经质检员确认后视为完成。项目竣工时，整理全套涂装质量证明文件，包括原材料合格证、出厂检测报告、表面预处理记录、漆膜厚度检测记录、附着力测试报告及隐蔽工程验收单。所有文件由相关责任人签字盖章，随工程档案一并移交甲方，确保工程质量可追溯

紫外线辐射防护与漆膜耐老化性能提升技术方案阐述			
控制环节	技术实施与管控要求		
	关键参数/标准指标	执行方法与工具	验收与记录要求
表面预处理	Sa2.5级（喷射）或St3级（动力工具）	喷砂/动力工具除锈；焊缝及边角重点打磨	对比样块或目视检查；填写《钢材表面预处理记录表》
	清除氧化皮、铁锈、油污及灰尘，确保金属光泽无可见油脂污垢		
涂装环境管控	温度10℃-30℃（工厂）；湿度≤85%	便携式温湿度计监测；遇恶劣天气暂停或覆盖	每日记录环境参数；结合说明书动态调整作业窗口
	低于5℃或湿度大于85%停止露天作业；大风雨雪沙尘天立即覆盖		
涂层体系配置	底漆：环氧富锌；中间漆：环氧云铁；面漆：聚氨酯/氟碳	分层涂刷“底—中—面”；适当延长重涂间隔时间	确保下层完全固化；无漏涂、流挂、针孔等缺陷
	遵循厂家数据表延长干燥时间，提供优异抗紫外线降解性能		
干膜厚度检测	平均值≥设计值；最小局部厚度≥设计值85%	湿膜测厚仪指导补涂；干膜测厚仪最终检测	抽检比例≥10%；每构件至少5个点；填入《漆膜厚度检测记录表》
	实测数据如实填入记录表作为验收依据		
附着力测	划格法0级或1级合格；	划格法（间距	记录测试结果；不达标则分

试	拉拔法≥规定最小值	1mm/2mm）或拉拔法随机抽取3-5件	析原因并返修至复测合格
	轻微瑕疵打磨修补；成品堆放隔离防磕碰，竣工资料归档移交		
合计：所有检测数据及质量证明文件由相关责任人签字盖章，随工程档案一并移交甲方，确保工程质量可追溯			

（二）安全管理体系与措施

1. 高原环境特种设备吊装风险专项防范技术部署流程说明解析

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的高原地理与气候特征，我司在Y型葡萄架钢结构构件的吊装作业中，重点识别低气压、强紫外线及昼夜温差大对起重机械液压系统稳定性、钢丝绳金属疲劳度及作业人员体能状态的影响。施工班组依据山南市桑日县现场地形条件，确定履带吊或汽车吊的选型依据及站位场地平整标准，制定吊装前专项检查清单，涵盖起重机支腿垫板铺设、索具外观无损检测记录、风速仪实时监测阈值设定，明确超标即停止作业的规定。细化吊装作业关键工序控制点，包括构件起吊离地试吊停留时间、空中姿态调整手法、就位后临时固定措施及螺栓初拧扭矩复核流程，执行双人复核签字制度。建立高原突发气象应急响应措施，明确风力超过安全限值时的构件锚固步骤及人员撤离路线，落实每日班前会针对当日天气状况的安全交底记录。

起重机械选型与站位场地处理

项目经理组织技术负责人与机械员，根据Y型葡萄架立柱、横梁、斜撑的单件重量参数及现场吊点布置要求，结合桑日县施工现场的地形起伏情况，选定具备足够起重力矩的汽车吊或履带吊作为主要吊装设备。机械员在设备进场前，对拟定的吊车站位区域进行实地勘察，清除地表碎石、杂草及松软土层，使用压路机或人工夯实方式对站位地基进行平整处理，确保地基承载力满足设备支腿反力要求。对于地势较低或土质疏松的区域，铺设厚度不小于50mm的钢板或专用路基箱，扩大受力面积，防止设备在重载下发生不均匀沉降。机械员每日作业前检查支腿油缸伸缩是否正常，确认支腿完全伸出并锁定，严禁在未完全伸出的状态下进行吊装作业。

索具检查与风速监测执行

专职安全员与起重工在每日作业开始前，对钢丝绳、卸扣、吊环等索具进行外观无损检测。起重工手持强光手电，沿钢丝绳全长检查断丝、磨损、锈蚀及扭结情况，

发现断丝数超过现行国家标准规定限值或直径磨损超过7%时，立即将该索具隔离并更换，不得在现场修补后继续使用。安全员记录每次检查的索具编号、检查结果及更换日期，形成《索具日常检查台账》。同时，现场配备数字风速仪，由专职观测员在吊装作业期间实时监测风速。当风速仪显示瞬时风速超过6级（约10.8m/s）或阵风系数超出设备说明书允许范围时，观测员立即发出停止作业指令，起重司机停止操作，所有人员在岗待命。观测员每30分钟记录一次风速数据，填入《高空作业气象监测记录表》，作为当日是否具备连续作业条件的判定依据。

试吊程序与空中姿态控制

起重指挥人员与起重司机配合，严格执行“试吊”程序。构件绑扎完成后，起重机缓慢起钩，使构件离开地面200mm至300mm处悬停。此时，起重指挥人员检查构件平衡性、索具受力情况及制动系统可靠性，确认无异常后，方可继续起升。若发现构件倾斜、索具滑移或制动器打滑，立即下降构件至地面，重新调整绑扎方案。在空中移动过程中，起重指挥人员使用牵引绳控制构件旋转与摆动，避免构件与已安装的立柱或其他障碍物发生碰撞。起重司机操作平稳，避免急停急启，防止构件因惯性产生剧烈晃动。构件就位至设计标高后，先进行临时固定，使用缆风绳或临时支撑将构件稳固，防止大风天气导致构件倾倒。

螺栓连接与临时固定复核

构件就位后，安装班组立即插入高强螺栓，并进行初拧。安装班长组织两名以上熟练工人，使用经过校准的扭矩扳手，按照对角对称顺序进行初拧，确保连接副均匀受力。初拧完成后，由质量员使用扭矩检测仪对初拧扭矩进行抽检，抽检比例不低于节点总数的10%，记录每个节点的实测扭矩值。若发现扭矩不足或过大，立即进行补拧或调整。对于需要焊接的部位，焊工在确认构件位置准确且临时固定牢固后，方可进行焊接作业。焊接过程中，注意防风措施，设置挡风棚以减少高原大风对焊缝质量的影响。焊接完成后，焊工自检焊缝外观，质量员进行全数检查，确认无裂纹、气孔、夹渣等缺陷后，方可拆除临时固定设施，进入下一道工序。

高原气象应急与人员管理

针对桑日县高原地区突发性强风、骤雨等恶劣气象，项目部制定专项应急预案。当气象预报发布大风蓝色预警或现场风速突然增大时，现场负责人立即启动应急响应。起重司机将吊臂转至顺风方向，降低臂架高度，收紧主索，减少受风面积。对于已安装但未完成最终固定的构件，增加缆风绳数量，加固锚固点。所有高空作业人员立

即停止作业，沿指定撤离路线迅速撤离至地面安全区域。现场负责人清点人数，确认无误后，封锁作业区域，悬挂“禁止入内”警示牌。每日班前会，安全员结合当日天气预报，向全体作业人员交底当日的气象风险及应对措施，并在《班前安全教育记录表》上签字确认。对于出现高原反应症状的人员，立即停止其高空作业资格，安排休息或就医，确保人员身体健康状况符合高原作业要求。

2. 高处作业安全带双挂点防坠器配套标准化操作规范指导说明

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的高原施工环境，我司在钢结构立柱、横梁及斜撑安装过程中，严格执行高处作业安全防护标准。山南市桑日县地区风力较大且温差显著，作业人员平衡性易受影响，因此所有涉及离地2米及以上的作业环节，必须强制使用符合国家标准的双挂点防坠器及配套全身式安全带。

防坠器选型与进场验收由物资管理员执行。采购前核对产品合格证、检测报告及外观完整性，重点检查织带无磨损、金属件无变形锈蚀。设备进场时，物资管理员联合安全员建立《高处作业防护装备进场验收台账》，逐项记录编号、生产日期及检验状态。不合格品严禁带入施工现场，发现包装破损或标识不清的装备立即隔离并退回供应商

安全带佩戴与挂点设置由作业班组组长执行。作业前，班组长带领组员进行个人防护用品自查，确认安全带系带松紧度适宜，贴合身体且不影响操作灵活性。执行“高挂低用”原则，挂钩必须挂在独立生命绳或经过计算的牢固构件上，严禁挂在移动部件、不稳定结构或未固定的临时支撑上。对于Y型架顶部横梁安装，若现场未设置永久生命绳，班组需在相邻已稳固立柱间拉设临时水平生命线，并由安全员复核其抗拉强度满足要求后，方可允许人员进入作业区

作业过程监控由专职安全员执行。实行班组互检与安全员专检相结合机制。每日开工前，安全员抽查每位高处作业人员的防坠器锁扣闭合情况，填写《高处作业安全防护检查记录表》。作业期间，安全员每2小时巡查一次挂点稳定性及人员动作规范性，发现挂点不牢、装备破损或违规悬挂行为，立即责令停止作业。作业人员更换挂点时，必须遵循“先挂后解”原则，确保始终有一个挂点处于有效连接状态，防止出现无保护真空期

应急准备与设备回收由项目经理统筹执行。现场配备急救箱及救援绳索，明确紧急联络方式。制定高空坠落意外情况下的紧急救援预案，定期组织班组进行模拟演练

，确保救援响应时间控制在合理范围内。作业结束后，作业人员将防坠器统一交回库房，由库管员进行清洁保养，检查机械部件灵活性及织带强度。对达到报废年限或存在严重损伤的设备，按《高处作业吊板、安全锁通用技术条件》等相关标准进行鉴定销毁，并在《设备管理台账》中注销登记，确保在用装备始终处于良好状态

3. 极端恶劣气候预警联动机制下停工撤场组织预案措施指引剖析

针对桑日县高海拔地区大风、低温及突发冰雹等极端气象特征，我司建立以项目经理为指挥核心的现场应急联动机制。技术负责人负责对接山南市桑日县气象局及业主单位，每日定时接收天气预警信息。当监测到风力超过6级、气温骤降至-10℃以下或发布冰雹蓝色及以上预警时，技术负责人立即向项目经理报告，由项目经理下达停工指令。指令下达后，施工员需在15分钟内通过广播及对讲机通知所有作业班组停止高空作业及吊装作业，确保指令传达到每一位现场人员。

现场撤离执行“先人后物”原则。各班组班长负责组织本组人员进行紧急撤离。作业人员撤离前必须正确佩戴安全帽、防滑鞋及反光背心，严禁携带未固定的小型工具攀爬脚手架或立柱。撤离路线指定为从作业面沿既定安全通道步行至基地中心广场集合点，禁止乘坐运输车辆撤离。到达集合点后，各班组长立即清点人数，核对出勤记录表，确认无人员滞留后方可向项目经理汇报。项目经理与技术负责人共同核查现场，确保所有人员已安全撤离至指定区域，形成《人员撤离清点记录》并签字存档。

构件与机具的防风加固由机械管理员牵头实施。在接到停工指令后，安装班组立即对已安装但未完成最终紧固的Y型葡萄架横梁进行临时支撑固定，使用木楔和铁丝进行辅助加固。对于尚未安装的钢结构构件，材料员需组织搬运工将其转移至具备防雨防风条件的暂存区，并按《现场暂存抗风防震措施》要求，使用拉索将构件与地面锚固点连接，防止被风吹倒或移位。小型机具如电焊机、切割机需切断电源，收回室内或覆盖防水篷布；大型起重设备需将吊钩升至最高位置，松开卷扬机刹车，并在臂架根部加装防风缆绳固定。所有加固动作完成后，安全员需逐项检查，填写《恶劣天气前设施加固检查表》，重点确认拉索张力适中、覆盖物绑扎牢固，无松动隐患。

复工前的结构安全检查由技术负责人主导。气象条件恢复正常后，安全员首先对现场进行全面巡查，确认无积雪结冰、无构件变形或基础裸露情况。随后，质检员配合安装班组长对Y型葡萄架立柱基础稳固性、钢架连接节点螺栓紧固力矩及拉索张力进行复核。检查过程使用扭矩扳手抽检连接节点，使用张力计检测关键受力拉索，数据实时记录于《复工前结构安全检查记录表》。若发现基础沉降、节点松动或构件损伤

，立即划定警戒区域，由技术负责人制定专项修复方案，经项目经理审批后方可实施修复。修复完成后，需重新进行上述检查程序，直至各项指标符合设计及规范要求，方可签署复工令，恢复现场施工秩序。

4. 钢结构施工临时设施安全防护加固详述方案说明研究分析

针对山南市桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装Y型葡萄架）的高原环境特征，我司在甲方指定地点设立施工临时设施区，涵盖办公区、材料堆放区及构件加工区。现场平面布置依据地形地貌确定，办公区与加工区选址避开低洼积水地带，地基采用碎石垫层夯实处理，确保基础承载力满足临时建筑抗风要求。鉴于高海拔地区风力强劲且温差大，临时板房搭建时增加防风拉索固定点，每间板房设置不少于四处地锚固定，防止强风掀翻。材料堆放区地面铺设透水砖并设置排水坡度，底部架设防潮垫木，避免钢结构立柱、横梁直接接触泥土锈蚀。加工区设置专用焊接作业棚，配备防火沙箱及灭火器，焊工持证上岗，每日作业结束后切断电源并清理焊渣，形成《每日安全巡查记录表》。

临时用电系统执行三级配电两级保护原则，由专职电工负责实施。配电箱采用标准铁制箱体，门锁完好并上锁，箱体接地电阻值不大于4欧姆，每月进行一次测试并记录数据。电缆敷设沿墙或架空设置，严禁拖地或浸泡在水中，过路电缆加装钢管保护套管。电工每周对全场线路绝缘情况进行摇测，发现破损立即更换，严禁私拉乱接电线。生活区照明使用36V以下安全电压，宿舍内禁止使用大功率取暖设备，防止火灾事故。

Y型葡萄架钢结构构件包括立柱、横梁、斜撑及辅材，进场后按规格分类堆放。立柱垂直放置，底部垫高20厘米以上，顶部用防雨布覆盖并用绳索捆扎牢固。横梁平放堆叠，层间铺设木方隔离，堆码高度不超过1.5米，防止底层构件受压变形。钢丝绳卷盘直立存放，轴心水平，周围设置警戒线，防止滚动伤人。所有构件表面检查无严重锈蚀、磕碰伤，发现缺陷及时标记并隔离存放，等待技术负责人判定处理。雨季来临前，全面检查覆盖物完整性，补充缺失的防水篷布，确保构件干燥。

高空作业及吊装作业是本项目安全风险控制重点。脚手架搭设由架子工按照专项方案执行，立杆间距、横杆步距符合规范要求，连墙件设置牢固，验收合格挂牌后方可使用。作业人员佩戴全身式安全带，高挂低用，挂钩挂在独立生命绳或牢固结构件上。起重吊装前，吊车司机与信号工核对吊具安全性，检查钢丝绳断丝情况、卸扣裂纹及制动器灵敏度，每日班前进行空载试运行。吊装过程中，构件绑扎牢固，重心平

稳，严禁斜拉歪吊。风速超过6级时停止吊装作业，将吊钩升至最高位置并收起臂架。

施工现场实行封闭管理，主要出入口设置大门及门卫室，外来人员登记备案。危险区域如基坑周边、吊装半径内划定警戒线，悬挂“当心坠落”、“禁止通行”等警示标识。垃圾清运指定专人负责，每日下班前清理加工区废料、包装物及生活垃圾，分类装入垃圾桶，运至甲方指定堆放点。工具使用后归位摆放整齐，小型机具断电收纳，防止遗失或误操作引发事故。

装车运输环节制定专项加固方案，防止构件在运输途中移位、碰撞或脱落。车辆选择平板货车或低栏车，车厢底板平整清洁。立柱装车时垂直排列，两端用木楔塞紧，防止滚动；长跨度横梁平放于车厢中部，下方垫橡胶垫以防划伤涂层，上方用钢丝绳交叉捆绑固定，绳结处加垫护角保护漆面。钢丝绳卷盘装车时轴向垂直于行驶方向，用链条紧固在车厢侧壁固定点上，防止纵向滑动。驾驶员出发前检查货物捆绑状态，行驶中每经过颠簸路段停车复查一次，确保加固有效。到达现场后，按顺序卸载，先解绑上层构件，再依次取下，避免强行拉扯导致变形。

售后服务响应机制建立快速通道，项目经理为第一责任人，售后专员负责日常联络。接到质量反馈后，2小时内电话响应，24小时内技术人员抵达现场排查。对于有质量问题的货品或数量不足情况，启动退换及补送流程，优先从本地储备库调货，无法调货时协调厂家紧急发货，确保不影响施工进度。维护服务计划按月执行，定期检查已安装Y型架连接螺栓紧固力矩，使用扭矩扳手抽检，偏差超过5%时重新拧紧并记录。若涉及自有知识成果相关接口或手册，提供中文翻译版并加盖供应商公章，承诺无限期技术支持，协助客户解决使用中的技术问题。

5. 高空作业平台脚手架搭设验收标准及承载力校验计算论证说明

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的高原施工环境，我司在Y型架立柱吊装及横梁安装阶段，采用移动式操作平台及简易钢管脚手架作为高空作业辅助设施。此类设施不涉及大型固定式脚手架体系，重点在于满足钢结构构件点对点安装的临时支撑与人员作业需求。技术负责人依据现场地形及构件尺寸，编制专项搭设方案，由安全员监督实施，确保作业平台稳固、防坠落措施到位，并通过承载力校验验证结构安全性。

1）验收依据与适用范围界定

本标段高空作业平台的验收工作，严格遵循《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》（JGJ 130）中关于移动式操作平台及临时支撑结构的相关规定，并结合西藏

自治区地方标准及高原气候特征执行。验收对象明确为用于Y型葡萄架钢结构安装的移动式操作平台、登高车辅助支架及局部搭设的简易钢管架体。适用工况限定为海拔3700米左右的山南市桑日县基地现场，重点考量高风速、大温差对架体稳定性的影响。验收范围涵盖基础垫板设置、立杆垂直度、节点连接紧固力矩、脚手板铺设严密性、临边防护设施完整性以及防风绳网配置情况。所有验收动作均由项目经理组织，技术负责人、专职安全员、搭设班组负责人共同参与，形成书面记录后方可投入使用。

2）关键控制点检查与防坠落措施

验收过程中，检查人员按以下关键控制点对架体进行逐项核查，确保物理构造符合安全要求。

(1) 基础与立杆稳定性检查。测量人员使用水平尺和经纬仪核查地基平整度，确认垫板铺设牢固，无悬空现象。立杆垂直度偏差控制在H/500以内，且最大不超过50mm。扫地杆距地面高度不大于200mm，纵横向设置连续。在高原风大区域，移动式操作平台底部必须加装防滑楔块或锁定装置，防止作业时发生位移。

(2) 节点连接与加固检查。质检员使用扭矩扳手抽查扣件螺栓拧紧力矩，数值严格控制在40N·m至65N·m之间。抽检比例不低于总数的10%，发现不合格立即整改并复测。剪刀撑、横向斜撑设置连续，角度在45°至60°之间，固定点不少于3处。对于超过2米的作业平台，必须在四周设置连续剪刀撑，增强整体刚度。

(3) 脚手板与安全网封闭检查。作业人员铺设脚手板时，必须满铺、稳挂，探头板长度不得超过150mm，两端用铁丝或卡钉固定牢固。安全网挂设必须完整封闭，网目密度符合阻燃要求，系结点间距不大于500mm，确保无破损、无松动。特别是在Y型架顶部横梁安装时，作业平台下方必须张挂水平安全网，防止工具或小型构件坠落伤人。

(4) 防护设施与上下通道检查。验收临边护栏高度，上栏杆高度设定为1.2m，下栏杆高度0.6m，挡脚板高度不低于180mm，均须牢固固定在立杆内侧。上下通道梯段坡度不大于1:3，踏步宽度不小于200mm，表面采取防滑措施。通道两侧设置扶手，扶手高度1.0m，连接可靠。

(5) 防坠落及防风绳网措施。针对高原强风特点，所有移动式操作平台在作业期间，必须使用直径不小于8mm的钢丝绳作为防风绳，一端固定在平台主体结构上，另一端锚固在地面地锚或邻近稳固构筑物上，每侧至少两道，呈45°角拉结。作业人员在高处作业时，必须佩戴全身式双钩安全带，实行“高挂低用”，挂钩点独立于作业平

台，严禁挂在移动部件或不稳固构件上。平台边缘设置踢脚板，防止物料滑落。

3）承载力校验计算论证路径

为确保架体在施工荷载下的安全性，技术负责人选取典型受力最不利立杆段进行承载力校验计算，论证过程如下。

(1) 荷载参数确定。结合高原风压特点及Y型架安装作业需求，确定永久荷载包括架体自重（钢管、扣件、脚手板），取标准值约为0.3kN/m²。可变荷载考虑作业人员、工具及少量钢结构配件堆放，取标准值为2.0kN/m²。考虑到桑日县春季风力较大，附加风荷载按基本风压乘以体型系数及高度变化系数计算，确保在最不利风况下架体不倾覆。

(2) 模型简化与内力分析。选取典型受力最不利立杆段，建立力学模型。进行轴向力、弯矩组合计算，重点验算立杆稳定性及扣件抗滑移承载力。计算中引入高原环境折减系数，对钢材强度设计值进行适当修正，确保计算结果保守可靠。

(3) 结果判定。将计算所得最大应力值与Q235钢设计强度f=215N/mm²对比，得出安全系数。若计算应力小于设计强度，且稳定系数满足规范要求，则判定架体安全。通常要求安全系数≥1.0，实际工程中建议留有1.3以上余量。

(4) 构造措施验证。结合计算结论，反向校核实际搭设方案中的步距、跨距、连墙件（或抛撑）间距是否符合规范限值。若计算结果显示稳定性不足，则调整步距至1.5m以内，增加横向斜撑密度，或扩大底座面积，直至满足安全要求。

4）验收流程与记录表单管理

验收工作按既定流程执行，确保责任到人、记录可查。

(1) 实施主体与频次。由项目经理牵头，技术负责人、安全员、搭设班组负责人组成验收小组。在搭设完成后、使用前必须进行首次验收。遇六级以上大风、大雨后，停工超过一个月恢复使用前，必须进行复查。每次验收均需填写《脚手架/操作平台验收记录表》。

(2) 记录内容与签字确认。记录表列明检查项目、实测数据、整改意见。实测数据包括立杆垂直度、扣件扭矩值、护栏高度等关键指标。发现异常时，立即停止使用，按整改流程处理，整改完成后重新验收。各方签字确认后，方可张贴验收合格标识，允许作业人员进入平台作业。

(3) 日常巡查与维护。作业期间，专职安全员每日对架体进行一次巡查，重点检查防风绳是否松动、扣件是否缺失、脚手板是否移位。发现隐患立即通知班组整改，

并形成巡查记录。每月由技术负责人组织一次全面检查，评估架体磨损及变形情况，必要时进行加固或更换。

6. 施工现场临电三级配电两级漏电保护架构系统设置要求详解阐释

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的高原施工环境，我司严格执行“三级配电、两级保护”的临时用电架构。该架构物理连接逻辑为总配电箱至分配电箱至开关箱，严禁跨级供电或混用电器。各级箱体配置标准与高原防护要求如下：

总配电箱设置与防护

总配电箱设于靠近电源接入区域，箱体采用防雨、防尘、防腐材质，适应山南市桑日县高海拔强紫外线气候。箱内配置总隔离开关、总断路器及总漏电保护器，箱体外部标明项目属地标识。专职电工每日检查箱体密封性及锈蚀情况，发现异常立即更换或维修，并记录于《配电箱日常巡检表》。总漏电保护器的额定漏电动作电流与动作时间参数按现行国家标准设定，确保首级保护有效。

分配电箱布局与分路管理

分配电箱设于Y型葡萄架钢结构施工区域中心，向多个开关箱供电。箱内配置分路隔离开关与保护电器，各分路负荷均衡分配。电缆从总配电箱引至分配电箱时，沿专用支架架空敷设，严禁拖地或浸泡在泥土中。过路电缆加设钢管保护，接头处做防水绝缘处理。每周进行一次全面绝缘电阻测试，测试值符合规范要求，记录存档备查。

开关箱“一机一闸一漏一箱”执行

开关箱直接控制Y型葡萄架制作安装机具，如切割机、电焊机、钻孔机等。实行“一机一闸一漏一箱”制度，严禁同一开关箱直接控制两台及以上设备。末级漏电保护器额定漏电动作电流不大于30mA，动作时间不大于0.1s。持证电工每日开工前对漏电保护器进行试跳试验，记录动作电流与时间参数。发现拒动或误动，立即断电整改，整改后复测合格方可恢复供电。

接地系统与线路巡查

所有配电箱金属箱体及电气设备金属外壳均做保护接零，重复接地装置埋深符合规范。箱体接地电阻测试值不大于4Ω，每月由专职电工使用接地电阻测试仪进行测试，记录测试结果。施工电缆沿葡萄架立柱或专用支架架空敷设，定期巡查线缆破损情况，发现绝缘层破损立即包扎或更换。严禁私拉乱接，所有线路走向清晰标识，便于维护与管理。

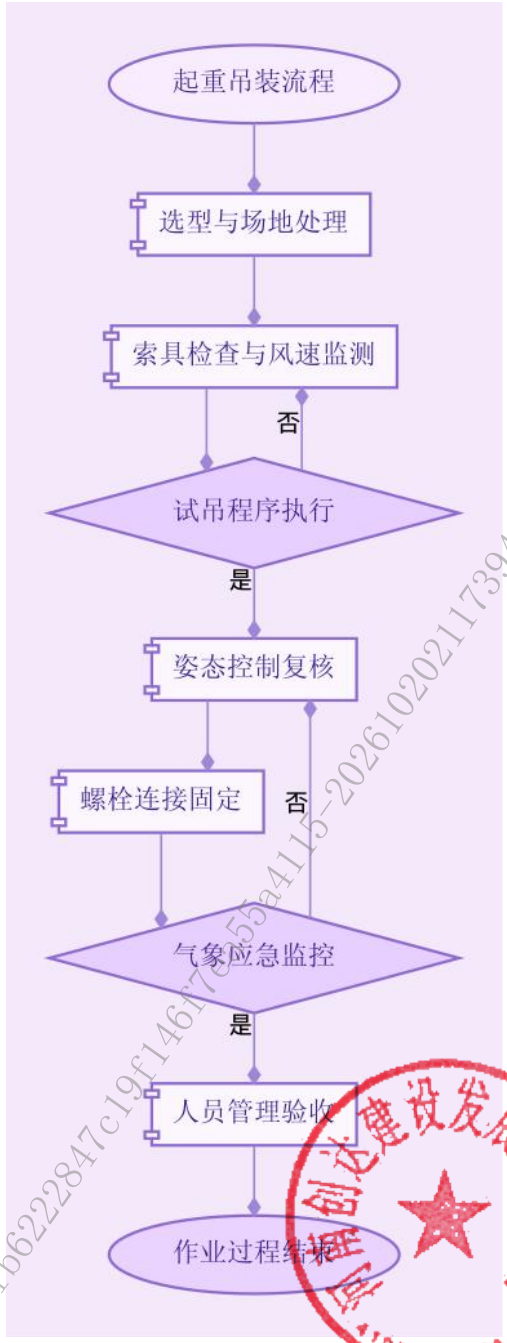
高原环境特殊应对措施

针对桑日县昼夜温差大、风力强的特点，配电箱加装防风固定装置，防止箱体晃动导致内部接线松动。电缆选型考虑低温脆性，选用耐寒型橡胶护套电缆。雨雪天气停止露天电气作业，雨后复工前由专职电工对所有电气设备进行绝缘检测，确认安全后方可送电。建立恶劣天气应急断电机制，遇大风暴雨等极端天气，立即切断总电源，并安排专人值守。



临时配电系统搭建

39c17fb622847c19f146f7ea5a4



39c17fb6222847c19f146f7e55a4115-20261020211739423

（三）劳动力投入计划

1. 人力资源配置与调度

1.1. 核心管理岗位专职投入保障

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的高原施工特性，我司实行项目经理与技术负责人双核心专职管理模式。该模式摒弃多级指挥链条，由具备市政公用工程专业贰级及以上注册建造师资格的项目经理担任现场第一责任人，由具备市政公用工程类中级及以上职称的技术负责人担任技术总控。两人全职驻守

山南市桑日县施工现场，不兼任其他项目职务，确保管理指令直达作业班组，消除因兼职导致的响应滞后与管理真空。

项目经理每日执行现场全面巡视，重点核查Y型葡萄架立柱基础的混凝土强度达标情况、钢结构焊接节点的外观质量以及安装后的垂直度偏差。在高原强风环境下，项目经理需每日检查拉索系统的紧固状态，确认花篮螺栓无松动、钢丝绳无断丝现象。发现基础沉降异常或构件变形时，项目经理立即下达整改指令，责令施工班组停工整改，直至复测数据符合设计图纸要求，并形成书面整改记录。技术负责人负责施工方案的技术交底与过程管控，每日核对进场钢管、角钢等原材料的规格型号、壁厚及防腐涂层质量，严禁不合格材料流入安装工序。对于高空焊接作业，技术负责人实施关键工序旁站监督，检查焊工持证上岗情况，实时监测焊缝成型质量，确保焊缝等级满足钢结构工程施工规范要求。

建立“每日自检+关键工序旁站”的质量控制机制。核心管理岗位人员执行严格的记录制度，每次巡视与旁站后，必须填写《施工日志》和《隐蔽工程验收记录表》。记录内容涵盖当日气温、风力等级、具体施工部位、检查发现的问题点、整改措施及复查结果，由执行人签字确认并归档备查。这些原始记录作为过程质量控制的可核查证据，直接关联后续的工程验收与结算。若发现重大质量隐患，如立柱基础承载力不足或主梁连接节点缺陷，技术负责人需在2小时内组织专项会议制定处理方案，并报监理单位审批后实施。

人员资质与社保合规性是专职投入的法律保障。我司承诺拟派项目经理与技术负责人的证书真实有效，并在投标截止日前连续缴纳社会保险。提供投标截止日前连续三个月的社会保险缴纳证明原件扫描件，证明上述人员与我司存在合法的劳动关系，且未在其他在建项目中任职。此举从源头上杜绝了挂靠与虚报人员的行为，确保核心管理团队稳定、专注地服务于本项目。在项目履行期间，未经招标人同意，我司不随意更换项目经理与技术负责人；确因不可抗力需更换时，将选派同等或更高资质的人员接替，并提前15天向招标人提交书面申请及新人员的资质证明材料，经批准后方可变更，同时承担由此产生的一切责任与费用。

通过上述专职投入保障措施，我司确保在桑日县高海拔、大风温差大的复杂环境下，核心管理岗位能够全天候在岗履职，实现从材料进场到安装验收的全程可控。这种扁平化、专业化的管理架构，不仅提升了现场问题的解决效率，也为Y型葡萄架的结构安全与使用寿命提供了坚实的管理支撑。

1.2. 钢结构安装技术工种调配计划

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的高原施工环境，我司依据工程量清单及设计图纸要求，配置以项目经理为现场指挥核心、技术负责人为技术把关人的作业团队。进场人员严格执行实名制管理，所有特种作业人员持有效证件上岗，社保缴纳证明齐全，满足合规性审查标准。结合山南市桑日县高海拔气候特征，班组实行轮班制与错峰作业模式，避开极端天气时段，配备防寒保暖物资与高原反应急救药品，维持人员在高原环境下的持续作业能力，防止因身体原因造成工期延误。

测量放线与基础复测阶段。由测量员执行坐标定位工作，采用全站仪对已验收的基础预埋件进行复测，每日完成一次全轴线复核，记录偏差数据；发现偏差超出允许范围时，按设计变更流程处理并形成书面记录。普工配合清理基础表面杂物，确保安装面平整无异物。此阶段重点核对立柱底座位置，为后续吊装提供准确基准

钢立柱吊装阶段。起重工执行构件起吊作业，采用汽车起重机配合专用吊具，每日吊装数量根据风力等级动态调整，强风天气停止高空作业；焊工与铆工在地面协助就位，使用临时支撑固定立柱垂直度，每根立柱校正后填写《立柱垂直度检查记录表》。安全员全程监控吊装半径内警戒区域，禁止无关人员进入。此阶段工种衔接紧密，需确保立柱初步稳定后方可松钩

横梁焊接与螺栓连接阶段。持证焊工执行现场焊接作业，采用二氧化碳气体保护焊或手工电弧焊，每日焊接完成后进行外观自检，焊缝表面无裂纹、气孔、夹渣等缺陷；质检员按批次抽检焊缝质量，记录检测数据。铆工执行高强螺栓紧固作业，使用扭矩扳手按对角线顺序分初拧、终拧两步操作，每颗螺栓扭矩值达到设计要求，填写《高强螺栓连接副施工记录》。此阶段需严格控制焊接热变形，确保框架整体几何尺寸符合规范

斜撑与拉索安装阶段。安装工执行斜撑杆件组装，采用手动葫芦或小型卷扬机辅助就位，每日完成既定数量的节点连接，螺栓紧固力矩经复核无误后签字确认。张拉班组执行钢丝绳拉索系统安装，使用液压千斤顶及压力表进行预张拉，每日张拉作业前校验仪表精度，张拉过程中记录伸长量与压力值，双控指标均达标后锁定锚具。此阶段需协调高空作业与地面配合，确保拉索受力均匀

防腐补漆与收尾阶段。油漆工执行现场焊缝及损伤部位的防腐修补，采用手工刷涂或喷涂方式，每日涂装面积受限于天气条件，雨天停止室外作业；涂层厚度使用测

厚仪检测，每10平方米随机测三点，平均值不低于设计规定，记录检测结果。普工清理现场焊渣、油污及包装废弃物，做到工完场清，每日下班前完成责任区清扫

针对高原环境特点，我司设置现场调度员，根据当日工程量完成情况实时调整普工与技工比例。遇连续阴雨或大风天气，启动备用方案，将户外高空作业转为室内构件预处理或地面拼装，减少窝工。建立人员进出场登记台账，记录姓名、身份证号、工种及当日工作内容，作为过程资料备查，实现人员可追溯。每日班前会由班组长清点人数并进行安全技术交底，强调当日高风险作业环节及防控措施。

工种名称	主要职责	资质要求	高原作业特别措施
项目经理	现场全面指挥、资源协调	市政公用工程贰级注册建造师	统筹医疗保障与应急撤离路线
技术负责人	技术方案落实、质量把控	市政公用工程类中级及以上职称	审核高原环境下的工艺适应性
测量员	基础复测、构件定位	测量工职业资格证	携带防风防雪设备，缩短单次观测时间
起重工	构件吊装、索具操作	起重机械操作证	严格执行风力监测，超标即停
焊工	现场焊接、结构连接	特种设备作业人员证（焊接）	设置挡风棚，保证焊接环境温度
铆工/安装工	螺栓紧固、构件组装	相应工种上岗证	佩戴防滑手套，注意低温手部僵硬风险
张拉班组	拉索张拉、预应力施加	专业技能培训合格证	双人复核压力表读数，防止过张
油漆工	防腐修补、表面处理	相应工种上岗证	避免在低温高湿环境下作业，防止涂层失效
普工	辅助作业、场地清理	无特殊资质要求	轮换作业，避免长时间暴露于严寒
安全员	现场安全监督、隐患排查	安全生产考核合格证书	每日巡查高处作业安全带使用情况

各工序间实行无缝交接制度，上道工序未完成验收不得进入下道工序。例如，立

柱垂直度未经验收签字，严禁进行横梁安装；横梁焊接质量未复检合格，严禁进行斜撑安装。通过严格的工序管控，确保Y型葡萄架整体结构的稳定性与安全性。所有施工记录由专人整理归档，作为竣工验收及后期维护的重要依据。

1.3. 特种作业持证人员进场规划

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的高原钢结构施工特性，我司将电焊工、起重工、高处作业人员列为关键特种岗位。这些岗位直接涉及Y型架立柱吊装、横梁焊接及拉索张紧等核心工序，其人员资质与操作规范性直接决定工程安全与质量。进场前，所有拟派特种作业人员必须持有应急管理部门或建设行政主管部门颁发的有效《特种作业操作证》，证书专业类别需与拟从事工种严格一致，严禁无证上岗或人证不符。

项目经理部在人员抵达山南市桑日县项目现场后，立即组织专人对身份证原件、特种作业操作证原件进行“三对照”核查。核查工作由安全员牵头，重点核对持证人照片、姓名、身份证号与证书信息是否完全匹配，确保证书在有效期内且未过期。核查无误后，建立《特种作业人员进场登记台账》，详细记录姓名、身份证号、证书编号、发证机关、有效期及复审日期，并留存复印件归档备查。对于高原环境下的特殊要求，如高处作业人员需具备适应高海拔作业的身体健康证明，由项目部医务室或当地医疗机构出具体检报告，确认无高血压、心脏病等禁忌症后方可录入台账。

技术负责人依据设计图纸及施工方案，向特种作业人员开展书面安全技术交底。交底内容针对Y型葡萄架具体工序，包括立柱安装、横梁焊接、斜撑固定及拉索张紧等。重点强调高原大风天气下的起重吊装安全距离、高空作业防坠落措施及焊接防火规范。例如，在风速超过5级时，停止露天起重吊装作业；高处作业必须佩戴双挂点安全带，高挂低用；焊接作业时配备灭火器，清理周边易燃物。交底双方签字确认，形成《安全技术交底记录表》，未接受交底者不得进入作业面。交底过程全程录音或录像，作为培训档案保存。

安全员每日对现场特种作业人员进行行为检查，重点抽查是否按规定佩戴安全帽、安全带、防护眼镜等劳保用品。检查频次为每日至少两次，分别在上午开工前和下午复工前。发现违章作业立即停工整改，并计入个人安全档案。例如，发现高处作业人员未系安全带，立即责令其停止作业，重新进行安全教育并考核合格后，方可恢复作业。定期复核证书有效期，确保证书在合同履约期内持续有效。对于即将到期的证书，提前一个月通知持证人参加复审，复审不合格或未参加复审的人员，立即清退并

补充合格人员。

针对高原地区紫外线强、温差大的气候特征，我司为特种作业人员配备专用劳动防护用品。电焊工配备防强光焊接面罩、绝缘手套及阻燃工作服；高处作业人员配备防滑鞋、全身式安全带及防坠器；起重工配备反光背心及防滑手套。所有防护用品进场前由质检员进行外观检查和质量证明文件核对，确保符合国家标准。使用过程中，定期检查防护用品的完好性，发现破损、老化或失效的，立即更换。

建立特种作业人员动态管理机制。项目部每月召开一次特种作业人员安全例会，总结当月工作情况，分析存在的问题，部署下月工作重点。例会内容包括事故案例分析、新规范学习、技能比武等。通过例会，提高特种作业人员的安全意识和操作技能。同时，建立特种作业人员奖惩制度。对在安全生产中表现突出、及时发现并消除重大隐患的人员，给予物质奖励；对违章作业、造成安全事故的人员，予以严厉处罚，直至解除劳动合同。

加强与当地安监部门的沟通联系，主动接受监督检查。配合安监部门开展特种作业人员持证上岗专项检查，对检查中发现的问题，立即整改并反馈整改结果。通过外部监督，促进内部管理水平的提升。此外，建立特种作业人员健康档案，定期组织健康体检，重点关注心肺功能、血压等指标，确保人员身体状况适应高原施工环境。对于体检不合格的人员，及时调整工作岗位或安排休息治疗。

在Y型葡萄架制作安装过程中，特种作业人员严格执行操作规程。电焊工严格按照焊接工艺评定参数进行焊接，每道焊缝完成后进行外观检查，必要时进行无损检测，确保焊缝质量符合设计要求。起重工严格按照吊装方案进行吊装作业，吊具使用前进行检查，确保安全可靠。高处作业人员严格按照高处作业规范进行操作，设置安全网、护栏等防护措施，防止高处坠落事故发生。

针对突发情况，制定特种作业人员应急处置预案。预案内容包括触电急救、高处坠落救援、火灾扑救等。定期组织应急演练，提高特种作业人员的应急处置能力。演练结束后，对演练效果进行评估，总结经验教训，完善应急预案。通过实战演练，确保在紧急情况下，特种作业人员能够迅速、准确地采取有效措施，保障自身和他人的生命安全。

本规划旨在通过严格的资质审核、规范的岗前培训、日常的行为监管以及动态的健康管理，构建一支高素质、高技能的特种作业队伍。所有措施均围绕桑日县葡萄种植基地改造提升项目的实际需求展开，确保Y型葡萄架制作安装工程的安全、优质、高

效完成。

2. 劳动力动态管理与平衡

2.1. 施工高峰期高峰人力预测分析

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的高原环境特征，我司依据工程量清单中的钢结构构件总量及现场地形条件，对施工高峰期的人力需求进行逐项测算。高原地区空气稀薄、昼夜温差大，作业人员体能消耗显著高于平原地区，日均有效作业工时系数设定为0.85。基于此基准，结合Y型葡萄架立柱定位、横梁焊接、拉索张紧等关键工序的工期要求，分解各分项工程的施工周期，形成基础人力需求池。

在集中安装期，多班组并行作业导致用工峰值出现。我司识别出该阶段的关键路径工序，叠加现场测量放线、构件吊装、高空焊接及地面拼装等环节的重叠影响，测算峰值时段总用工数量。具体配置如下：项目经理1名负责现场统筹；技术负责人1名把控焊接质量与结构安全；专职安全员2名全程监督高空作业与用电安全；特种作业人员包括持证焊工6名、起重信号工2名、电工2名；普工根据构件搬运与辅助作业需求配置39名。上述人员合计50人，构成高峰期现场作业主体。

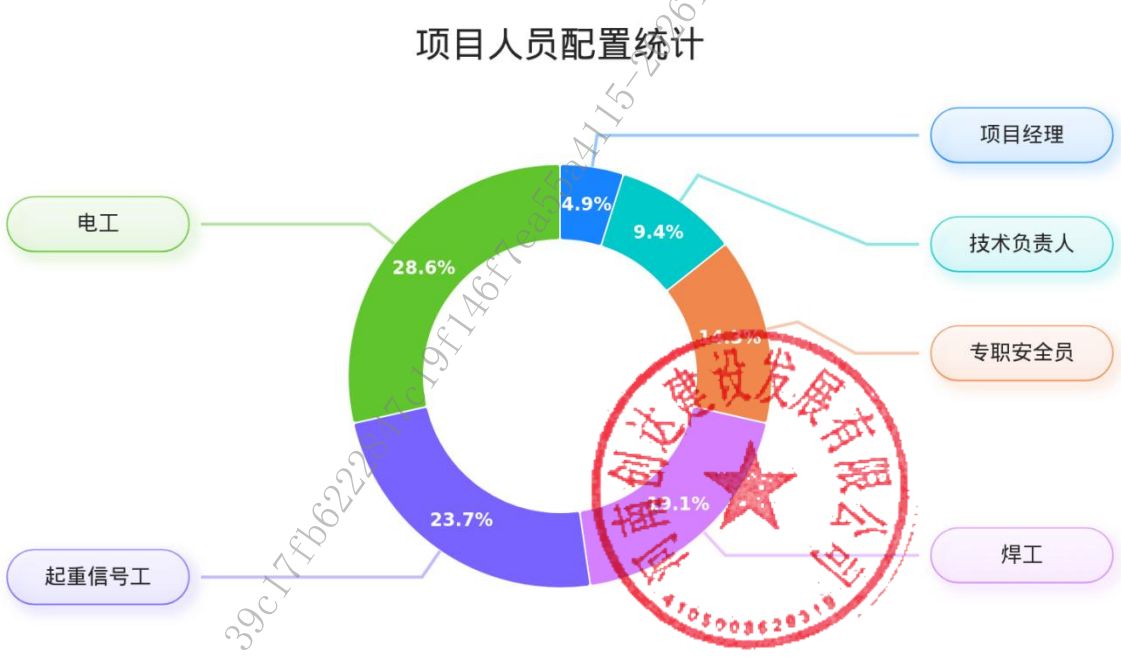
考虑到高原缺氧及疲劳作业风险，我司制定严格的人员轮换机制与休息频次标准。每日作业时间控制在8小时以内，每工作2小时安排15分钟原地休息，补充水分与高热量食品。核定实际出勤人数与理论峰值人数的折算关系，确保现场可执行的人力配置方案既满足工期进度，又保障人员生理健康。对于连续高强度作业的焊工岗位，实行两班倒或分段作业制，避免单人长时间超负荷作业。

为确保人力配置的科学性与动态调整能力，我司建立以项目经理为第一责任人、施工员具体执行的劳动力动态管理机制。每日晨会核对当日到岗人员资质与健康状况，重点检查特种作业证书有效性及高原适应性反应。若发现人员因高原反应出现明显不适，立即启动医疗保障预案，由替补人员顶岗，保证关键工序不断档。同时，根据天气变化灵活调整作业时段，避开中午高温或大风时段，提高单位时间内的工作效率。

岗位名称	人数	主要职责	资质/技能要求
项目经理	1	现场全面管理、协调资源	市政公用工程贰级及以上注册建造师
技术负责	1	技术方案交底、质量控制	市政公用工程类中级及以上职称

人			
专职安全员	2	现场安全监督、隐患排查	安全生产考核合格证书
焊工	6	钢结构焊接、节点处理	特种作业操作证（焊接与热切割）
起重信号工	2	吊装指挥、索具检查	特种作业操作证（起重信号司索工）
电工	2	现场用电维护、设备检修	特种作业操作证（电工作业）
普工	39	构件搬运、辅助作业、清理	经入场安全教育培训合格

通过上述精细化的人力预测与配置，我司确保在桑日县葡萄种植基地改造提升项目的施工高峰期，能够高效、安全地完成Y型葡萄架的制作与安装任务，各项指标均符合招标文件要求及高原施工实际情况。



2.2. 交叉作业时段多工种协同调度机制

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）现场钢结构制作、运输卸货、基础施工及立柱安装等多工序并行的特点，我司建立以项目经理为总协调人、技术负责人与安全员为监督核心的现场调度架构。各班组班长负责本工序人员与机具的直接管理，通过每日晨会制度明确当日作业区域、交叉点位、安全风险点及所需资源（吊车、电焊机等），确定各班组进场与退场的时间窗口，避免作业面冲突。

执行工序交接确认流程。混凝土基础养护完成后，班组长进行自检并填写《工序交接记录表》，经现场技术员或质检员复核签字后，下道工序（立柱安装）方可进入该区域作业。施工员依据设计图纸坐标数据开展测量放线，确保基础位置准确；土建班组完成基础浇筑与养护，钢结构班组随后进场安装。每道工序转换时，由专职安全员检查作业环境安全条件，确认无隐患后签署交接单，形成书面记录存档

管控高空作业与地面作业的垂直交叉风险。Y型架组装属于高空作业，材料搬运与焊接属于地面作业。划定专用作业警戒区，设置硬质隔离围挡，安排专职安全员旁站监督，严禁非作业人员进入警戒区。吊装作业时，地面设专人指挥，构件下方严禁站人；高空作业人员佩戴双挂点防坠器安全带，工具放入工具袋，防止坠落物伤人。地面材料堆放避开已安装区域，防止碰撞变形

落实成品保护措施。对已安装的Y型架立柱、横梁进行标识保护；后续进场材料堆放避开已安装区域，防止碰撞变形；每完成一个安装单元，由班组进行初步清理与检查。技术员对高强度螺栓连接节点进行扭矩抽查，确保连接牢固；质检员对焊缝外观进行检查，发现缺陷立即整改

执行突发干扰应急响应流程。出现恶劣天气（高原大风、降雨）或设备故障导致工序中断时，立即启动停工指令，疏散人员至安全地带，对已安装构件采取临时加固措施，待条件恢复后重新评估作业顺序。项目经理根据气象预警提前调整作业计划，将高空作业调整为地面拼装或室内加工，减少天气影响

建立劳动力动态调配机制。根据施工进度计划，合理配置各工种人员数量。高峰期增加焊工、起重工等关键岗位人员，确保工序衔接顺畅。日常工作中，加强班组间沟通协作，及时解决交叉作业中的问题，提高施工效率

2.3. 农忙季节劳动力错峰调配预案

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）所处的高原农业环境，我司将当地农忙季节界定为每年5月至9月。该时段正值桑日县及周边地区青稞播种、葡萄种植及牧草收割的高峰期，本地农村剩余劳动力大量回流田间，导致施工现场普工及辅助工种出现结构性短缺。若按常规节奏施工，立柱基础浇筑、构件搬运等非技术性工序极易因缺人而停滞，进而拖累钢结构主体安装的总体进度。为此，我司制定专项错峰调配预案，通过工序重组、资源前置与激励保障，确保在劳动力紧缺期仍能满足工期节点要求。

实施工序错峰与时间平移

依据Y型葡萄架制作、运输、安装的分项逻辑，我司对受农忙影响较大的工序进行时间轴调整。对于非关键路径上的作业，如部分预制件的地面拼装、辅材整理及现场清理工作，安排在清晨6:00至8:00及晚间19:00至21:00执行，避开当地农户日间劳作高峰。关键安装工序中，涉及重型机械操作的环节由专业班组全天候轮转；需大量人力配合的立柱定位与横梁焊接作业，则集中安排在周末或节假日等本地农事相对宽松的时段进行。测量放线与技术交底工作不依赖大量体力劳动，由技术负责人带领施工员在每日上午固定时段完成，不因人员短缺而延误。

建立外部劳务资源储备库

为应对本地用工荒，我司提前锁定周边区县及长期合作的合规劳务班组作为备用资源。拟引入的备用班组包含熟练焊工、起重工及普工共计30人，均具备相应特种作业操作证或经过岗前技能培训。当现场出勤率低于计划值10%时，启动备用班组进场机制。物资员负责在48小时内完成备用人员的身份核验、安全交底及社保缴纳记录留存，确保人员资质符合《西藏自治区政府采购履约验收管理办法》及相关规范要求。所有进场人员统一佩戴安全帽、穿着反光背心，由安全员进行入场登记并建立个人档案，严禁未经培训人员上岗。

落实内部激励与高原后勤保障

针对留守作业人员，我司制定明确的加班补贴发放标准。凡在农忙高峰期参与夜间或周末作业的工人，按合同约定单价上浮20%核算当日工资，并于次月5日前随工程款一并支付，以经济手段稳定核心队伍士气。考虑到高原气候特征，项目部提供保暖宿舍、24小时热水供应及热食三餐，食堂每日增加高热量菜品比例，减少因生活条件不适导致的非正常停工。现场调度专员每日核对出勤人数与当日工程量匹配度，发现偏差立即上报项目经理，并在2小时内调整次日作业计划。

应急预案触发与执行标准

设定实际出勤率低于计划值15%为黄色预警，低于10%为红色预警。黄色预警时，启用备用小型机具（如便携式电焊机、手动液压钳）提高单人作业效率，压缩辅助工时；红色预警时，启动紧急措施，增加单班作业时长，但严格遵守劳动法规定，保证工人每日休息不少于8小时，并安排医护人员进行现场健康监测。每次预案启动后，由项目经理填写《劳动力异常处置记录表》，详细记录原因、采取措施及最终恢复情况，形成闭环管理台账，作为后续类似项目的参考依据。

阶段	关键工序	劳动力配置策略	执行岗位	记录/验收项
农闲期	构件预制、场地平整	常规配置，本地招募为主	普工、机械操作员	《每日考勤表》、《工序交接单》
农忙初期	基础浇筑、材料搬运	启用备用班组，早晚错峰	备用普工、施工员	《劳务进场核验单》、《加班补贴确认表》
农忙高峰	立柱吊装、横梁焊接	核心班组全职投入，周末突击	焊工、起重工、技术员	《特种作业持证核查表》、《隐蔽工程验收记录》
应急状态	全线赶工	增加班次，强化后勤与医疗	全体管理人员、医护人员	《劳动力异常处置记录表》、《健康监护日志》

本预案强调可执行性与现场落地性，所有措施均基于山南市桑日县的实际地理与人文环境设计，不涉及任何信息化平台或数字化系统建设，仅依靠传统管理手段与人力资源调度实现目标。

3. 关键部位专项人员组织保障

3.1. Y型构架组装吊装专班部署

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场实施需求，我司组建以项目经理为负责人的专项作业专班，下设构件制作、运输调度及现场安装三个职能班组。项目经理统筹整体进度与资源调配，技术负责人负责钢结构节点工艺指导与质量验收，安全员全程监督高原施工安全。各班组人员均持有相应特种作业操作证，焊工持证上岗率100%，起重工具备高原环境作业经验。

在场地内开展Y型葡萄架地面预拼装作业时，由施工员依据设计图纸坐标数据，对立柱、横梁、斜撑等构件进行定位放线。拼装区域地基需平整坚实，承载力满足重型构件堆放要求。班组采用经纬仪或铅垂线校正立柱垂直度，使用水平尺检测横梁水平度。钢管与角钢连接节点的焊接或螺栓紧固操作，严格按既定顺序执行。质检员每日对焊缝外观进行检查，重点核查有无裂纹、气孔、夹渣等缺陷，并记录焊缝宽度与余高尺寸偏差。拉索系统初步固定后，测量人员复核构架整体几何尺寸，确保组装精度符合图纸允许误差范围。

根据桑日县高原环境特点确定吊车站位时，机械员需提前勘察现场地形，处理松软地基，铺设钢板或路基箱以分散荷载，防止吊车支腿下陷。吊装前，起重工检查钢丝绳、卸扣、吊钩等索具完好性，确认无断丝、变形或磨损超标现象。针对Y型架整体

9c1fb9228476f9f46f7ea5a4115-20261020211339123

或分段吊装，明确绑扎点位置，设置防变形措施，如增加临时支撑杆或使用专用平衡梁。吊装过程中，专人监测风速，当风力超过6级或遇突发强风时，立即停止作业，将构件落地固定。划定安全警戒范围，设置警示标志，非作业人员严禁进入吊装半径。

构件就位后，调整垂直度与水平度，执行地脚螺栓二次灌浆或基础固定操作。灌浆材料强度等级不低于C30，振捣密实，表面抹平。每组构架完成后，填写自检记录表，包含焊缝外观检查结果、尺寸偏差测量数据、螺栓扭矩值等关键指标。发现异常时，按整改流程处理并形成闭环记录。实施高空作业防坠落措施，作业人员佩戴双挂点安全带，设置生命绳或操作平台。对组装完成的构件采取临时防护措施，覆盖防雨布或包裹软质衬垫，防止运输或后续工序造成磕碰损伤。

3.2. 高强度索具张牵引索紧固作业人员安排

针对桑日县葡萄种植基地Y型葡萄架制作安装项目，高强度索具张拉与牵引索紧固作业属于高空及特种作业范畴。我司依据高原环境施工特点及钢结构安装规范，配置专职起重工、钢结构安装工及普工组成专项班组，由技术负责人统筹现场技术指导，质检员负责全过程旁站监督，确保作业安全与精度达标。

岗位构成与职责分工

作业班组实行定岗定责管理。起重工负责手动或电动牵引张拉设备的操作、钢丝绳穿引及卸扣连接，重点控制张拉力度的平稳性；钢结构安装工负责立柱顶端横梁端部节点的螺栓初拧及索具卡扣的机械紧固，确保构件连接稳固；普工协助进行地面索具整理、工具传递及现场清理。技术负责人在作业前对关键受力点进行复核，质检员对每一基立柱完成后的张力值及紧固状态进行即时检查，发现偏差立即指令整改。

人员资质与持证要求

参与本标段索具张拉及高空紧固作业的人员，必须持有有效的特种作业操作证。起重工须具备起重吊装作业资格，高处作业人员须持有高处安装维护拆除作业证，且人证合一。项目经理在人员进场前核验证书原件，建立人员资质台账，无证人员严禁进入作业区。技术负责人定期抽查在岗人员证件有效期，确保证书在合同履行期内持续有效。

高原适应性劳动保护

鉴于山南市桑日县高海拔气候特征，我司制定严格的作息轮换制度。每日有效作业时长控制在6小时以内，避开中午强紫外线时段及夜间低温时段。现场配备便携式氧气瓶、红景天等抗高原反应物资，以及防寒服、防滑手套等劳保用品。作业前由安全

员监测施工人员身体状况，出现明显高原反应症状者立即停止作业并撤离至低海拔区域休息，保障人员体能与安全。

安全技术交底与岗前培训

作业开始前，技术负责人组织全体班组成员进行专项安全技术交底。交底内容涵盖Y型架索具受力分析、张拉顺序（对称同步原则）、紧固扭矩标准及应急避险措施。交底过程采用口头讲解与实物演示相结合的方式，所有参作业人员需在《安全技术交底记录表》上签字确认。未通过考核或签字不全者，不得上岗参与张拉紧固作业。

过程检查与验收记录

质检员实施全过程旁站监督，每完成一基立柱的索具张拉与紧固，立即使用经过标定的压力表及扭矩扳手进行检测。检查内容包括：钢丝绳张力是否达到设计值、花篮螺栓调节长度是否一致、卡扣紧固是否到位。检查结果如实填写《索具张拉紧固检查记录表》，记录时间、位置、实测数据及操作人员姓名。对于不合格项，责令班组立即调整复测，直至数据符合规范要求，形成闭环整改记录，作为后续验收依据。

3.3. 高海拔环境体力强度极限保障措施说明

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）所处的高原环境，我司将施工人员生理健康纳入现场安全管理的核心环节。施工班组在作业前执行高原适应性筛查，由项目经理牵头组织全员进行心肺功能、血压及血氧饱和度检测。体检指标低于规定阈值的人员禁止进入作业现场，所有参建人员须完成岗前高原适应培训并登记考核结果，未通过者不得上岗。

依据Y型葡萄架制作安装工序的体力消耗特征，我司对立柱吊装、横梁焊接、拉索紧固等关键节点实施劳动强度分级管控。每日有效作业时长设定上限，避开正午强紫外线时段；实行轮班休息制，规定每作业2小时休息15分钟，单次休息时长不少于10分钟。休息期间作业人员须在遮阳棚内静坐恢复，严禁剧烈活动。现场设置临时医疗点，配备氧气瓶、血氧仪、常用高原病药品及急救箱。物资员每日盘点检查急救物资有效期，填写失效更换记录表，确保物资处于可用状态。指定现场兼职急救员持红十字会急救证上岗，负责日常健康监测与突发状况初步处置。

作业人员个人防护严格执行防风保暖标准，佩戴安全帽、防滑鞋及加厚防寒衣物。后勤组提供符合卫生标准的饮用水及高热量补给食品，每日发放量按每人不低于3000千卡热量标准执行。施工员执行每日出勤与健康状况日报制度，发现头晕、恶心等异常症状立即停止作业，由急救员进行初步评估并送医治疗。应急撤离机制明确高

反或突发疾病人员的紧急撤离路线，对接山南市桑日县当地医院名单。车辆调度责任人负责保障撤离车辆随时待命，响应时限不超过15分钟。项目部定期组织应急演练，留存演练记录，确保撤离流程顺畅。

3.4. 钢结构安装班组每日岗前高原健康巡查机制

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）所处的高原环境，我司在钢结构安装作业前建立每日岗前健康巡查制度。该机制由钢结构安装班组班长牵头执行，专职安全员全程监督，覆盖当日所有进场作业人员。巡查工作旨在通过现场直观检查与简易仪器辅助，筛选出存在高原反应风险或身体不适的人员，防止因生理原因导致的高处坠落、误操作等安全事故。

巡查时间与人员组织

每日早晨开工前 30 分钟，即上午 8:30 至 9:00 期间，由钢结构安装班组班长召集当日全体作业人员及特种作业人员（包括起重工、电焊工、高处作业人员）在施工现场指定区域集合。专职安全员携带《每日岗前高原健康巡查记录表》及必要的检测工具到场。若遇恶劣天气或夜间施工排班，巡查时间顺延至实际作业开始前，但必须保证在领取工具及登高装备前完成全部核查程序。

核心指标检查内容

巡查重点聚焦于作业人员对高海拔环境的适应情况及即时生理状态。首先进行外观与精神状态观察，检查人员面色是否苍白、口唇是否有发绀现象，询问是否有头痛、头晕、胸闷、气短、恶心呕吐等典型高原反应症状。其次，针对有既往病史或初到高原的人员，使用便携式血氧仪测量静息状态下的血氧饱和度，数值低于 90% 者视为不合格；同时测量血压，收缩压高于 160mmHg 或舒张压高于 100mmHg 者视为异常。此外，核查人员前一晚睡眠质量及饮酒情况，严禁酒后上岗，对患有严重感冒、发热、心血管疾病的人员进行标记。

分级处置与准入流程

根据检查结果，将人员分为三类并执行差异化处置。第一类为“合格”，无不适症状且各项指标正常，允许进入现场领取安全帽、安全带及施工工具，参与高空作业。第二类为“限制”，存在轻微头痛或轻度气短，但血氧及血压基本正常，此类人员禁止从事立柱吊装、横梁焊接等高风险高处作业，由班长调整其岗位至地面构件整理、材料搬运或辅助配合工作，并安排专人关注其状态。第三类为“禁入”，出现明显高原反应症状、血氧过低、血压异常或患有急性疾病者，严禁上岗作业。对此类人员

，立即启动医疗协助程序，将其转移至休息区观察，必要时联系当地医疗机构或项目部配置的医疗保障点进行诊治，并上报项目经理备案。

记录归档与责任落实

巡查结束后，班长需如实填写《每日岗前高原健康巡查记录表》，记录内容包括：日期、姓名、工种、面色/精神状态描述、血氧/血压数据（如有）、处置措施（正常/调岗/禁入）、签字确认等。记录表由被巡查人员本人签字确认，班长及专职安全员复核签字后，一式两份，一份张贴于现场公示栏供全员监督，一份由项目部安全资料员归档保存，保存期限至项目竣工。未通过巡查或记录不全者，不得进入作业面，违者按违章作业处理。

动态监控与应急联动

巡查并非一次性动作，而是贯穿整个施工周期的动态管理。对于被判定为“限制”类别的人员，实行每日必查制，连续三天无改善则建议调离本项目或进一步医疗干预。若巡查中发现多人出现类似症状，班长应立即暂停当日高空作业，报告技术负责人及项目经理，评估是否因气候变化或集体性适应不良导致，并采取增加休息频次、减少单次作业时长等措施。本机制与现场已有的医疗保障配置紧密衔接，确保发现异常能迅速得到专业支持，保障施工人员生命安全及工程进度平稳推进。

4. 高原环境劳动力防暑防寒物资保障

针对山南市桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）所处的高原地理与气候特征，昼夜温差大、紫外线辐射强、冬季低温及夏季局部高温是现场作业的主要挑战。我司依据工程量清单中的钢结构构件总量及现场地形条件，结合50人的施工人员规模，制定针对性的防暑防寒物资保障方案，确保作业人员生理状态稳定，维持高强度作业下的安全与效率。

防暑物资配置与发放执行

进入夏季或日均气温超过28℃时段，由项目部后勤专员负责防暑物资的采购与分发。针对室内/半室内钢结构加工班组，重点配置清凉饮料与防暑药品。每日上午9:30前，后勤专员将盐汽水、绿豆汤等清凉饮品运送至各加工点，每人每班次发放不少于2瓶（1.5L/瓶），并建立《清凉饮品领用登记表》，记录领取人签字及时间。针对室外现场安装班组，配备藿香正气水、仁丹、十滴水等防暑药品，存放于现场急救箱内，由安全员每日检查有效期，发现过期立即更换。同时，在立柱吊装、横梁拼装等露天作业区域设置遮阳棚，配备宽檐遮阳帽和防晒面罩，作业人员上岗前必须佩戴，施工

员每日巡查佩戴情况，未佩戴者禁止进入作业区。

防寒物资配备与启用标准

桑日县冬季气温常低于0℃，且伴有强风。当气象预报显示次日最低气温低于5℃时，由项目经理签发防寒指令，物资员启动防寒物资发放程序。为室外安装班组统一配发加厚棉服、防滑保暖鞋及防冻手套，要求所有户外作业人员穿着棉服上岗，严禁穿单薄衣物进行高空作业。在临时休息区配置热水供应设备，提供热姜茶或热水，每人每班次不少于1L。针对夜间加班或清晨低温时段作业，增设移动式取暖器（需符合消防安全规范），由电工每日检查线路绝缘情况，防止触电事故。物资员每周盘点一次防寒物资库存，确保存量满足至少两周的作业需求，不足时立即联系本地供应商补货。

作息调整与健康监控

结合高原缺氧与温差大的特点，实行弹性作息制度。夏季避开中午12:00-15:00高温时段进行高强度户外焊接与吊装作业，改为早晚错峰施工；冬季适当延长午休时间，减少连续作业时长。现场医疗员每日对作业人员进行健康问询，重点观察是否有头晕、乏力、冻伤等症状，填写《施工人员健康日报表》。发现疑似中暑或冻伤人员，立即停止其工作，转移至阴凉或温暖处，按急救流程处理，并记录在案。若症状未缓解，立即送往当地医疗机构救治，费用由我司承担。

劳动力计划横道图与资源匹配

为确保物资保障与施工进度同步，我司编制劳动力计划横道图，明确各阶段人员投入峰值及物资需求节点。横道图以周为单位，标注钢结构制作、运输、基础施工、立柱安装、横梁拼装、拉索张拉等关键工序的时间跨度。例如，在“立柱吊装”阶段（预计第3-6周），户外作业人员达到峰值30人，此时防暑防寒物资需求量最大，物资员需提前一周备足库存。横道图还标注了季节性转换节点，如“入夏准备”（第2周初）和“入冬准备”（第10周末），提示后勤部门提前切换物资类型。通过横道图的动态管理，实现物资投放与人员流动的精准匹配，避免浪费或短缺。

工序阶段	持续时间	主要作业内容	高峰人数	重点保障物资	责任人
钢结构制作	第1-2周	工厂车间切割、焊接、防腐	20人	焊接烟尘防护口罩、防暑降温液	生产经理

现场基础施工	第3周	基坑开挖、锚栓预埋	15人	防寒棉服、防滑鞋、热水	施工员
立柱吊装	第4-6周	钢立柱垂直运输、定位校正	30人	遮阳帽、盐汽水、急救药品	安全员
横梁拼装	第7-9周	Y型架地面拼装、整体吊装	25人	防冻膏、取暖器、热饮	后勤专员
拉索张拉	第10-11周	钢丝绳张拉、紧固调节	10人	防寒手套、保温杯	技术负责人
收尾验收	第12周	清理现场、资料整理	5人	常规劳保用品	项目经理

物资存储与管理责任

物资员设立专用储物柜，分类存放防暑与防寒物资，保持干燥通风，防止药品受潮失效。每月进行一次全面盘点，核对实物与台账是否一致，生成《月度物资消耗统计表》。对于易变质食品（如绿豆汤原料），实行“少量多次”采购原则，确保新鲜。所有物资采购发票、入库单、领用记录均归档保存，作为履约验收的依据。若遇突发极端天气，项目经理有权紧急调用备用金，优先保障一线作业人员的基本生活需求，事后补办审批手续。

5. 农忙季节劳动力错峰调度预案

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）所处的高原农业环境，我司建立以项目经理为第一责任人、施工员为执行主体的劳动力错峰调度机制。该机制旨在应对当地青稞、玉米等农作物收割期与钢结构安装高峰期的重叠冲突，通过调整作业时序、优化班组配置及强化后勤保障，确保现场施工人员稳定及工程进度可控。

触发条件识别与责任分工

项目经理结合山南市桑日县农业农村局发布的农事日历及当地村委会反馈，提前两周识别农忙时段。当预计本地普工招募率低于计划需求的80%时，启动错峰调度预案。技术负责人负责评估农忙对关键工序（如立柱吊装、横梁焊接）的影响，制定具体的工时调整方案。施工员每日早晨7:00前完成当日人员清点，核对实际到岗人数与计划偏差，若偏差超过5人，立即上报项目经理并启动应急调配流程。

作业时间错峰调整措施

针对高原气候特点及农忙作息习惯，我司调整Y型葡萄架安装班组的作业时间。避开上午9:00至下午4:00的农忙核心时段，将高强度体力作业（如基础开挖、构件搬运）安排在清晨6:30至9:00及傍晚17:00至19:30进行。中午12:00至14:00设为强制休息时段，期间仅安排值班人员进行现场安全巡查及混凝土养护记录。钢结构制作环节在工厂端优先排产，减少现场加工依赖；现场安装采用“分段流水”作业法，将单跨葡萄架的安装任务拆解为基础、立柱、横梁三个独立单元，各单元由不同班组接力施工，避免大规模人员同时聚集引发用工竞争。

劳动力储备与应急调配

我司建立包含50名熟练工的本地劳务资源库，其中30%为熟悉桑日县地形及农事规律的长期合作普工。当常规渠道人员不足时，启动备用调动机制：从公司邻近项目抽调持有特种作业操作证（焊工、起重工）的骨干人员补充至关键岗位，确保特种作业持证上岗率100%。所有新增进场人员必须在24小时内完成三级安全教育及技术交底，由安全员考核合格后发放临时入场证方可作业。对于混凝土基础养护期间的看护工作，安排专人轮值，每班2人，每4小时轮换一次，减少一次性人力投入。

生活保障与激励措施

改善施工现场生活条件，食堂提供符合高原饮食习惯的餐饮，增加酥油茶、糌粑等特色食品供应，确保员工饮食营养均衡。设立农忙专项补贴，对在农忙高峰期坚持连续作业的员工，按日发放额外交通及误餐补助。每日下班前，由施工员统计当日出勤人数、完成工程量及补贴发放情况，形成《农忙期间劳动力日报表》，经项目经理签字后存档。若发现进度滞后超过1天，立即增加夜班班次或增派辅助人员，直至进度恢复正轨。

沟通反馈与动态调整

与当地村委会建立定期沟通机制，每周召开一次协调会，了解农户具体农忙时间安排，动态调整下周施工计划。建立日报制度，每日汇总劳动力到位情况、工作进展及存在问题，及时向甲方汇报。若遇极端天气或突发农忙冲突，及时调整次日工作计划，优先保障关键路径上的工序施工。

6. 高原地区劳动力季节性进退场组织计划

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的高原施工特性，我司依据工程量清单及钢结构制作安装工序，制定劳动力动态配置方案。现场作业

人员总数控制在50人以内，划分为钢结构制作班组、运输班组及现场安装班组，各班组人员资质与数量随工程进度波动调整。

进场组织与核验。农闲期或施工启动前7天，由项目经理牵头完成人员集结。劳务专员对拟进场人员进行身份核验，建立实名制台账，登记身份证信息、特种作业证（焊工、起重工）及社保缴纳证明。针对高原环境，所有人员入场前进行基础体检及高原适应性评估，不合格者不予录用。安全员组织入场安全教育与技术交底，重点讲解高海拔作业安全规范及防寒保暖要求。交通接驳由专人协调，统一安排车辆将人员从山南市桑日县驻地运送至甲方指定地点施工现场

施工期间动态管理。进入农忙用工高峰，现场安装班组人数达到峰值，补充普工协助立柱吊装与横梁拼装。施工员每日核对当日出勤人数与工种匹配度，确保关键工序如焊接、张拉作业由持证人员执行。物资员每日检查防寒物资发放情况，记录工人身体状况。若出现高原反应突发状况，立即启动就近医疗转运流程，并由机动人员替补岗位，保障工期连续。每周核查工资发放情况，设立劳资纠纷调解专员，预防因结算滞后引发的停工风险

退场组织与结算。当Y型葡萄架主体安装完毕并具备验收条件时，启动退场程序。退场前3天，由技术负责人组织未完工序盘点，剩余材料清点入库，损坏机具登记造册。各班组长确认本组工时，财务专员结清工人工资并留存签收记录。后勤人员清理现场住宿区垃圾，归还租赁设备。最后一名人员撤离前，配合项目部完成场地平整与临时设施拆除，形成退场闭环记录

附件三：劳动力计划表

工种	按工程施工阶段投入劳动力情况				
	施工准备	场地平整	葡萄架制作	葡萄架安装	收尾
普工	10	10	30	40	15
测量工	4	6	8	6	4
木工	2	5	15	5	10
焊工	0	2	5	2	6
油漆工	0	0	5	2	8

（四）施工总平面布置

1. Y型葡萄架立体组装施工阶段平面布置

1.1. 立柱吊装作业垂直运输覆盖区域划定原则

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目中Y型葡萄架立柱吊装作业，我司依据现场地形条件、构件尺寸及高原气候特征，制定垂直运输覆盖区域的划定与管控方案。该区域以单根立柱吊装点为圆心，结合吊车支腿展开宽度及吊臂回转半径确定核心警戒范围，并向外延伸设置安全隔离带，确保非作业人员及无关机械不得进入。

物理边界划定与硬质隔离

专职测量员在每基立柱安装前，使用卷尺和标杆标定吊装中心点。根据所选用的汽车吊型号（如25吨级）及Y型钢架构件最大跨度，计算吊臂最小安全仰角下的水平投影半径。以此半径为基础，向外扩展3米作为安全缓冲带，形成总直径不小于吊臂回转半径加6米的圆形或椭圆形作业区。在该边界处，由普工插设钢管警示桩并拉挂红白相间的安全警示带，若现场地面平整度允许，则采用装配式硬质围挡进行封闭。围挡高度不低于1.8米，确保视觉遮挡与物理阻隔双重效果。每日开工前，安全员对围挡完整性进行检查，发现断裂或缺失立即更换，记录于《现场安全防护设施检查表》。

高原防风与地基承载力适配

鉴于山南市桑日县地处高原，风力较大且瞬时风速变化频繁，覆盖区域划定需预留更大的风荷载安全余量。当气象观测显示风力达到4级时，吊装作业开始受限；遇6级以上大风，立即停止所有吊装动作，并将吊臂收回至顺风方向，收起吊钩。此时，安全员需重新评估覆盖区域边缘的稳定性，必要时将警戒范围扩大至原半径的1.2倍，防止构件摆动超出原定界限撞击周边设施。同时，施工班组在划定区域内铺设钢板或路基箱，重点检查吊车支腿下方地基是否坚实平整。若发现地面松软、积水或有坑洼，必须回填碎石并夯实，直至重型压路机碾压无沉降迹象，方可允许吊车进场就位。此项地基处理情况由技术负责人签字确认后方可进行下一步吊装。

通道清理与旁站监督机制

在覆盖区域内部，严禁堆放钢筋、水泥等建筑材料或其他杂物。运输班组需在吊装前2小时完成区域内障碍物清理，预留出不少于4米宽的机械进出通道，确保运输车与吊车配合顺畅。专职安全员全程驻守划定区域内进行旁站监督，佩戴明显标识，实时监测吊索具状态及构件姿态。一旦发现人员违规闯入警戒线、吊物摇摆幅度过大或设备异响，立即吹响哨音叫停作业，疏散周边人员，并填写《立柱吊装安全巡查记录

表》，详细记录异常时间、位置及处置结果。每日下班前，安全员汇总当日巡查数据，归档备查，作为后续工序安全准入的依据。通过上述措施，实现从空间界定到动态管控的全流程闭环，保障高原环境下钢结构安装作业的安全可控。

1.2. 构件材料集中加工区与堆场选址及占地标准

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场实施需求，我司结合山南市桑日县高原地形特征及钢结构构件（立柱、横梁、斜撑、拉索等）的运输与吊装需求，确定加工区与堆场位置。执行现场实地测量，记录地形平整度、地质承载力及周边道路通行条件，形成选址评估记录表。

依据构件堆放体积及加工机具作业半径，计算并划定集中加工区与材料堆场的具体占地面积。对堆场地面进行压实处理，铺设碎石或混凝土硬化层，设置排水坡度，防止高原雨水浸泡导致钢管、角钢锈蚀，留存场地平整及硬化施工影像资料。

针对高原昼夜温差大、紫外线强及偶发降雨特点，搭建临时防雨棚或准备加厚防雨布。在堆场四周设置围挡或警示带，划分钢管、角钢、钢丝绳等不同材料的存放区域，张贴标识牌，建立材料进场验收与堆放台账，每日巡查防雨覆盖完整性及堆放稳定性。

规定Y型葡萄架各部件的分类码放高度限制，严禁野蛮装卸。建立构件出入库登记制度，核对规格型号与数量，确保账物相符。定期清理堆场杂物，保持通道畅通，满足消防及安全文明施工要求。

1）选址原则与现场踏勘执行

加工区与堆场选址直接关系Y型葡萄架钢结构构件的制作效率与运输安全。我司项目经理牵头，组织技术负责人、安全员及施工班组组长，在甲方指定地点范围内开展现场踏勘。选址遵循以下硬性指标：一是地势相对平坦，地基承载力满足重型运输车辆（载重20吨以上）及履带式吊车的停放与作业要求，避免选在低洼积水区或松软回填土区域；二是交通便利，靠近基地主要进出道路，便于大型构件从加工厂运抵现场后直接卸货，减少二次搬运距离；三是远离生活办公密集区，但需处于监控可视范围，便于物资监管与安全巡查。

现场踏勘过程中，测量人员使用水准仪与经纬仪对拟选区域进行高程复核，记录关键点位标高数据，绘制简易地形图。技术人员重点检查地表植被根系分布情况，若存在深厚腐殖土层或淤泥质土，立即标记为不合格区域，并向甲方代表汇报调整方案。所有踏勘数据、照片及初步选址意见汇总形成《现场踏勘与选址评估记录表》，由

项目经理签字确认后归档，作为后续场地平整与硬化的依据。该过程不涉及任何数字化建模或远程传感监测，完全依赖人工实测实量与经验判断。

2）平面布置与功能区划分

根据工程量清单中Y型葡萄架构件的种类、数量及加工工艺要求，我司编制详细的平面布置图。布置图明确划分四大核心区域：办公区、生活区、集中加工区及材料堆场区。各区域之间设置明显的物理隔离设施，如彩钢板围挡或警戒线，确保互不干扰且符合安全文明施工规范。

(1) 集中加工区：位于堆场一侧，面积满足数控切割机、钻床、焊接机等设备的布局需求。地面采用C20混凝土硬化，厚度不小于15厘米，表面抹平压光，预留设备基础螺栓孔位。加工区内设置独立的焊接作业棚，配备防火沙箱及灭火器，防止高空焊渣引燃周边材料。

(2) 材料堆场区：紧邻加工区，按材料属性划分为钢管区、型钢区、紧固件区及拉索区。地面同样进行硬化处理，并设置不低于3%的排水坡度，坡向场内排水沟，防止雨水积聚腐蚀钢材。堆场四周设置高度不低于1.8米的硬质围挡，出入口设置车辆冲洗槽，防止泥土带出污染基地环境。

(3) 办公与生活区：设置在主导风向上风向，远离粉尘和噪音源。办公区配置必要的桌椅、档案柜及消防设施；生活区设置宿舍、食堂及卫生间，实行封闭管理，生活垃圾日产日清。

平面布置图经项目经理审核、监理单位批准后实施。施工过程中，若因现场条件变化需调整布局，须重新提交变更申请，经甲方书面确认后方可执行，严禁擅自改动既定格局。

3）场地硬化与排水设施建设

鉴于桑日县高原气候多雨且土壤冻融交替频繁，场地基础处理是防止材料变形和锈蚀的关键环节。我司采用“素土夯实+碎石垫层+混凝土面层”的标准工艺进行场地硬化。

首先，清除表层杂草、树根及松散土层，使用压路机对原状土进行分层碾压夯实，压实系数不低于0.93。其次，铺设15厘米厚级配碎石垫层，整平后再次碾压，确保基层稳定密实。最后，浇筑15-20厘米厚C20混凝土面层，内配直径6毫米、间距200毫米的双向钢筋网，增强抗裂性能。混凝土表面收光时，严格控制平整度误差在5毫米/2米以内，并切割伸缩缝，间距不超过6米，防止温度应力导致路面开裂。

排水系统沿堆场边缘设置砖砌排水沟，断面尺寸300×300毫米，内壁抹灰防水。排水沟每隔50米设置沉淀池，拦截泥沙后再排入基地原有水系或指定排放点。雨季来临前，疏通所有排水通道，确保暴雨期间场地无积水。排水设施的建设与验收纳入日常巡检内容，发现堵塞或破损立即修复。

4）材料防护与堆放管理规范

Y型葡萄架构件多为镀锌钢管、角钢及高强度钢丝绳，对防潮、防晒及防机械损伤有较高要求。我司制定严格的堆放与防护标准，由材料员负责执行，安全员负责监督。

（1）分类堆放：不同规格、型号的构件分开码放，设置醒目的标识牌，注明名称、规格、数量及检验状态（合格、待检、不合格）。钢管类构件底部垫高不少于20厘米，防止直接接触地面受潮；角钢及型钢平放整齐，层高不超过1.5米，防止倾倒伤人；拉索及钢丝绳盘绕存放于专用货架上，避免扭曲变形。

（2）防雨防晒：针对高原强烈的紫外线辐射，所有露天堆放的金属构件必须覆盖加厚防雨布。防雨布边缘用绳索固定，防止被大风掀翻。每周由专人检查一次覆盖情况，发现破损或松动立即更换加固。焊接材料（焊条、焊丝）存入干燥通风的库房，室内相对湿度控制在60%以下，过期或受潮材料严禁投入使用。

（3）出入库管理：建立电子与纸质双重台账。材料进场时，材料员会同质检员核对出厂合格证、规格型号及外观质量，填写《材料进场验收记录》。出库时，凭施工班组开具的领料单发货，双方签字确认。每月末进行一次盘点，做到账物相符，差异部分查明原因并处理。

5）安全文明与日常巡查机制

加工区与堆场是安全事故高发区域，我司建立以班组长为核心的日常巡查制度。每日开工前，班组长检查电气设备接地保护、电缆绝缘情况及消防器材有效性；作业结束后，切断电源，清理现场废料，归位工器具。

每周由项目经理组织一次全面安全检查，重点排查围挡稳固性、堆垛稳定性及用电规范性。发现隐患下发《整改通知单》，限定责任人及整改时限，复查合格后销项。严禁在堆场内吸烟、动火（需办理动火证并采取防护措施），严禁非作业人员进入加工区域。

同时，落实卫生责任制，划分卫生包干区，指定专人负责清扫。垃圾袋装化，分类投放至指定收集点，定期清运至当地环卫部门指定的消纳场所。通过常态化的管理

与巡查，确保加工区与堆场整洁、有序、安全，为Y型葡萄架的高效制作与安装提供坚实保障。

1.3. 场内临时用电线路铺设及消防设施点位布局

场内临时用电线路铺设及消防设施点位布局

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的高原施工环境，我司建立以项目经理为第一责任人的现场安全管理体系，专职电工负责临时用电系统的日常运行与维护，安全员负责消防设施点位的巡查与合规性检查。所有作业严格遵循《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》（JGJT46-2024）及现行国家有关消防技术标准，结合高原地区风力大、温差高、空气干燥的气候特征，制定专项实施方案，确保钢结构制作、运输及安装全过程的用电安全与火灾防控。

1）高原环境下临时用电线路铺设方案

① 三级配电与两级保护系统配置

现场临时用电采用总配电箱—分配电箱—开关箱的三级配电模式，并在总配电箱和开关箱两级设置漏电保护器，形成两级保护体系。总配电箱设在靠近电源区域，分配电箱设在用电设备相对集中区，开关箱必须实行“一机、一闸、一漏、一箱”制，严禁同一开关电器直接控制两台及以上用电设备。考虑到桑日县高原地区昼夜温差大导致电缆绝缘层易脆化开裂的情况，所有电缆选型均选用耐低温橡胶护套软电缆，具备抗拉伸特性。电缆截面根据负载电流计算确定，满足电压降要求，确保末端设备电压波动在允许范围内。针对高原低温环境，配电箱内部加装保温棉或小型加热装置，防止元器件因低温失灵；箱体外部设置防风挡板，减少冷风直吹对电气元件的影响。

② 电缆敷设路径与防风固定措施

Y型葡萄架安装期间，现场存在大量钢结构构件堆放及吊装作业，电缆敷设避开吊装半径及构件堆垛区，防止被重物挤压或钢丝绳切割。主干线路采用架空敷设方式，利用现场已有的脚手架或专用电杆支撑，架设高度不低于4米，跨越道路时不低于6米。架空线采用绝缘子固定，严禁绑在钢管脚手架或树木上。针对高原大风天气，每隔15米设置一处防风拉线或加固支撑，防止电缆摆动过大造成绝缘破损或短路。若需埋地敷设，电缆沟深度不小于0.7米，上下各铺50毫米细砂，覆盖砖块或硬质保护层，并在显眼位置设置走向标识。所有电缆接头采用防水接线盒密封处理，严禁裸露连接。对于穿越冻土层的电缆段，采取深埋并包裹保温隔热材料措施，防止土壤冻结膨胀破坏电缆外皮。

③ 接地与防雷安全措施

鉴于高原地区雷暴天气较多，施工现场所有电气设备金属外壳、配电箱箱体、电缆金属护层等均做保护接零（TN-S系统），重复接地电阻值不大于10欧姆。总配电箱处设置工作接地，接地体采用镀锌角钢或钢管，打入地下深度符合规范要求。在Y型葡萄架安装高处作业时，塔吊或龙门吊等高大设备单独设置避雷针，引下线与基础钢筋焊接连通，接地电阻不大于4欧姆。雨季来临前，专职电工对全现场接地系统进行摇测，记录数据并归档，发现接地电阻超标立即整改。针对高原干燥气候导致的接地电阻升高问题，定期向接地极周围浇水湿润或使用长效降阻剂，确保接地性能稳定。

2）消防设施点位布局与管理

① 分区布设与器材配置标准

根据火灾风险等级，将施工现场划分为钢结构制作区、材料堆放区、办公生活区及焊接动火作业点四个重点防火区域。

（1）钢结构制作区：该区域涉及钢材切割、打磨等产生火花作业，每50平方米配置2具4kg干粉灭火器，同时在作业点旁设置容积不小于0.5立方米的灭火沙箱，配备铁锹两把。

（2）焊接动火点：在进行Y型葡萄架立柱焊接时，严格执行动火审批制度。焊接点周围10米内清除易燃物，铺设防火毯接住焊渣，设置接火斗防止火星飞溅。每个动火点至少配备2具4kg干粉灭火器和1个消防水桶，安排专人全程监护。

（3）材料堆放区：存放油漆、稀释剂等易燃物资的区域，每25平方米配置2具4kg干粉灭火器，严禁与其他可燃物混放，保持通道畅通。

（4）办公生活区：宿舍、食堂每50平方米配置1具4kg干粉灭火器，厨房灶口配备灭火毯，电气线路加装过载保护装置。考虑到高原缺氧环境可能影响燃烧特性，适当增加初期火灾扑救器材密度，并确保疏散指示标志清晰可见。

② 设施巡查与维护机制

安全员每周对所有灭火器进行一次全面检查，核对压力表指针是否在绿色区域，保险销是否完好，喷管有无老化裂纹，有效期是否过期。发现压力不足或配件缺失的灭火器，立即撤出施工现场，由采购部联系供应商补送合格产品，确保现场消防器材数量充足、性能可靠。每月对消防沙箱进行检查，补充干燥细沙，清理杂物。每季度组织一次全员消防应急演练，模拟焊接起火场景，检验人员使用灭火器的熟练度和应急处置能力。针对高原低温可能导致灭火器药剂凝固或压力异常，冬季加强每日巡检

频次，必要时将灭火器移至温暖室内储存，使用前恢复至正常温度状态。

3）验收流程与整改闭环

临时用电线路铺设完成后，由项目部组织专职电工、安全员及监理单位进行联合验收。验收内容包括：电缆规格型号是否符合设计、敷设路径是否合规、固定是否牢固、接头密封是否良好、接地电阻测试数据是否达标、漏电保护器试跳是否正常。验收合格后，填写《临时用电工程验收单》，各方签字确认后方可通电使用。消防设施布局经现场核对数量、位置及有效性后，签署《消防设施验收记录》。对于验收中发现的问题，如电缆绝缘破损、灭火器失效等，下达整改通知单，限定当日整改完毕，并由安全员复查确认，形成闭环管理。

4）高原特殊气候应对预案

针对桑日县高原强风、低温环境，制定专项应急预案。遇六级以上大风天气，停止高空焊接作业，并对架空电缆进行额外加固检查，必要时切断非重要负荷电源。低温环境下，注意检查电缆外皮硬度变化，发现脆裂迹象立即更换。雨雪天气后，专职电工对露天配电箱进行防潮检查，排除积水隐患，测试绝缘电阻合格后方可恢复供电。所有应急物资储备充足，确保突发情况下能快速响应，保障施工人员生命安全和工程顺利推进。

2. 高海拔地区物资仓储及转运通道平面规划

2.1. 主通道宽度设置与环形贯通道路结构方案

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目现场地形及Y型葡萄架安装作业需求，我司测量人员依据设计图纸对基地内主通道及环形贯通道路进行实地放线。主通道宽度设定为4.5米，满足钢结构运输车辆双向通行及大型吊装设备回转空间要求；环形贯通道路宽度设定为3.5米，确保单侧车辆通行及检修人员安全距离。测量员使用全站仪每20米设置一个控制桩，记录中心坐标及标高数据，偏差控制在±2厘米以内，形成《测量放线记录表》备查。

路基处理阶段，施工班组先清除地表杂草、树根及腐殖土，清理深度不小于30厘米。清理完成后，采用18吨振动压路机进行分层碾压，每层虚铺厚度不超过30厘米。质检员使用灌砂法检测压实度，每500平方米抽检一组，压实度指标不低于93%。对于局部软弱地基，由技术负责人组织现场勘察，按设计要求换填碎石并重新压实，填写《路基隐蔽工程验收记录》，经监理工程师签字确认后方可进入下一道工序。

基层施工采用级配碎石材料，按设计厚度分层铺设。第一层铺设厚度为20厘米，第二层为15厘米。摊铺过程中，平地机配合人工整平，控制表面平整度在15毫米以内。每层铺设完成后，立即进行洒水湿润并碾压至密实。材料员核对进场碎石粒径及含泥量，含泥量不大于5%，形成《原材料进场检验记录》。基层完工后，养护人员覆盖土工布并洒水保湿，养护期不少于7天，期间禁止重型车辆通行，防止基层松散或产生车辙。

面层施工选用C25混凝土，厚度为20厘米。模板安装采用钢模板，加固牢固，直线段顺直度偏差小于10毫米。混凝土浇筑采用商品砼，振捣棒插入间距不大于50厘米，避免漏振或过振。收面完成后，立即进行拉毛处理，增加路面摩擦系数。切缝工作在水泥初凝后进行，缝深4-5厘米，间距6米，填充沥青麻丝。技术员每日检查混凝土坍落度及试块强度，每100立方米制作一组抗压试块，形成《混凝土施工日志》及《强度检测报告》。

道路成型后，设置临时警示标识及防撞墩，防止未达强度的路面受损。验收阶段，由项目经理组织质量员、安全员对照图纸核对道路宽度、坡度及排水通畅性。使用3米直尺检测表面平整度，合格率不低于90%。检查排水沟是否畅通，无积水现象。所有检测数据汇总填入《分部工程质量验收记录表》，作为后续Y型葡萄架基础施工及运输通行的依据。若发现局部破损或不平整，由修补班组及时凿除重做，直至符合验收标准。

2.2. Y型构架地面拼装场地平整度及承载力要求

针对桑日县高原地区地质特点及Y型葡萄架钢结构构件重量，我司在甲方指定地点划定拼装作业区。施工员依据设计图纸选定场地后，使用水准仪对作业面进行网格化测量，控制每2米范围内高差不超过5mm。测量人员清除地表石块、树根及杂草等障碍物，对局部低洼处采用原土或级配砂石回填夯实，确保拼装基础坚实均匀。专职质检员每日复核地面平整度，填写《拼装场地平整度检测记录表》，记录测点编号、实测高程及偏差值；发现局部沉降或起伏超标时，立即组织班组进行二次夯实处理，直至满足安装精度要求。

考虑到高原冻土层季节性变化可能影响地基稳定性，我司对拼装区域地基进行专项加固处理。机械操作手配合挖掘机对表层松软土体进行翻晒或换填，随后铺设厚度不小于300mm的碎石垫层并分层碾压密实。对于重型构件集中堆放区及吊车支腿受力点，额外浇筑C20混凝土硬化层，厚度控制在150mm以上，并在表面设置排水坡度。技术

负责人采用轻型动力触探仪对处理后地基进行承载力抽检，检测频率为每50平方米布设一个检测点，确保地基承载力特征值满足钢管、角钢等重型材料堆放不沉降、不倾斜的要求。若检测结果低于设计要求，立即增加压实遍数或加厚垫层，直至检测合格并形成书面报告归档。

拼装场地实行分区封闭管理，按立柱、横梁、斜撑等不同规格构件划分制作区、预组装区和成品堆放区。现场管理人员在各区域边界设置醒目的硬质标识牌，明确区域功能及安全注意事项。为防止高原雨季积水浸泡地基导致软化，施工队在场地周边开挖临时排水沟，沟底坡度不小于0.5%，并与基地原有自然水系连通，确保雨水及时排出场区。物资保管员每日巡查排水沟畅通情况，清理淤泥杂物；雨后2小时内检查场地积水状况，对积水区域立即使用抽水泵排除，防止地基长期浸泡。已加工完成的钢结构件覆盖防雨布，底部垫高离地200mm以上，避免直接接触潮湿地面造成锈蚀。

专职安全员建立拼装场地日常巡查制度，重点检查地面平整度变化、地基沉降情况及排水设施运行状态。巡查频次为每日不少于两次，分别在上午开工前和下午收工后进行。安全员填写《拼装场地日常巡查记录表》，详细记录检查时间、部位、发现的问题及整改结果。发现地面开裂、明显沉降或排水不畅等异常时，立即停止该区域作业，疏散人员和设备，并按“查明原因-制定方案-重新夯实-复检合格”的流程进行处理。所有整改过程均需留存影像资料，经技术负责人验收签字后方可恢复作业，确保拼装全过程安全可控。

2.3. 大型钢结构构件二次倒运节点平面标识设计

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的高原施工环境，我司在现场实施阶段将重点规范大型钢结构构件的二次倒运作业秩序。Y 型葡萄架立柱、横梁及斜撑等构件体积大、重量重，在从临时堆放区至具体安装点的转运过程中，若缺乏清晰的平面标识引导，极易造成现场交通拥堵、构件磕碰损伤甚至安全事故。因此，本方案依据《西藏自治区政府采购履约验收管理办法》及现场安全文明施工要求，制定具体的平面标识设计与执行标准，确保倒运路径畅通、区域功能明确、作业安全可控。

1）倒运节点平面布局与标识内容设计

现场平面标识的设计核心在于“分区明确、动线清晰、警示到位”。我司结合桑日县基地的地形地貌，由技术负责人牵头，会同施工员对二次倒运路线进行实地踏勘，确定临时堆放区、吊装作业点及最终安装位的相对位置，并据此规划运输通道。标

识内容涵盖地面定位线、区域功能牌及安全警示标识三大类，所有标识材质需适应高原风沙大、紫外线强、温差大的气候特点，采用耐候性强、反光效果好的材料制作，确保文字和图形在恶劣环境下依然清晰醒目。

(1) 地面定位线与通道标识：在主要运输通道两侧设置宽度为 10cm 的黄色实线作为边界线，明确车辆行驶轨迹，禁止非倒运车辆占用。在通道交叉口及转弯处，地面喷涂导向箭头，指示倒运方向。对于狭窄路段或视线盲区，增设广角镜及“减速慢行”地面标识。地面标识采用耐磨防滑涂料绘制，每两周检查一次磨损情况，发现模糊不清时立即补画。

(2) 区域功能牌设置：在临时堆放区入口、吊装作业区边缘及已验收成品区，分别设立固定式区域功能牌。功能牌尺寸为 80cm×60cm，底色分别为蓝色（待安装区）、绿色（已验收区）和红色（吊装危险区）。牌面标明区域名称、责任人姓名及联系电话。功能牌采用铝合金框架加亚克力面板结构，底部通过膨胀螺栓固定在混凝土基座上，防止被风吹倒。每日开工前，班组长需核对功能牌是否完好、信息是否准确，记录于《现场标识巡查记录表》。

(3) 安全警示标识：在吊装作业半径内、构件堆放高度超过 2 米的区域、以及临边洞口附近，悬挂三角形警告标志牌，内容包括“吊装危险”、“禁止通行”、“必须佩戴安全帽”等。警示牌采用红白相间配色，悬挂高度距地面 1.5 米至 2 米之间，确保作业人员抬头可见。对于夜间施工或光线不足区域，在关键警示点增设太阳能爆闪灯，增强视觉提醒效果。

2）标识布置标准与维护管理

标识的布置并非一次性工作，而是贯穿整个倒运过程动态管理的关键环节。我司指定专职安全员负责标识的日常维护与管理，监理人员参与标识设置的合规性抽查，将标识执行情况纳入现场安全文明施工考核体系。

(1) 布置频次与调整机制：在倒运作业开始前 1 小时，由施工员根据当日作业计划，在相应区域完成标识的摆放与固定。若因作业进度变化导致倒运路线调整，施工员需在调整前 30 分钟完成新标识的布设及旧标识的撤除，并通知所有倒运司机及起重指挥人员。每次调整后，需拍摄现场照片存档，更新《倒运路线变更确认单》。

(2) 日常巡查与更换流程：班组长每日开工前对辖区内所有标识进行一次全面巡查，重点检查标识牌是否倾斜、脱落，地面标线是否磨损，警示灯是否正常亮起。发现损坏或模糊的标识，立即停止该区域相关作业，并在 2 小时内完成更换或修复。对

于因车辆碾压导致的地面标线损坏，由杂工班组在当日收工前完成修补。所有巡查及维修记录需详细填写在《现场标识维护台账》中，包括发现问题时间、处理措施、处理人及复查结果。

(3) 特殊天气应对措施：桑日县高原地区偶有突发大风或沙尘天气，此类天气可能导致轻质标识牌倾倒或遮挡视线。气象预报显示风力达到 6 级以上时，提前加固所有悬挂式警示牌，增加配重块；沙尘天气结束后，立即组织人员对标识表面进行清洁，去除积尘，恢复其可视性。若标识严重受损无法修复，则暂停该区域倒运作业，直至新标识安装完毕并经安全员验收合格。

3）责任主体落实与验收考核

为确保平面标识设计落地见效，我司建立明确的责任追究与考核机制。项目经理为第一责任人，统筹全局标识管理工作；技术负责人负责标识方案的编制与技术交底；施工员负责现场标识的具体布置与动态调整；安全员负责监督标识的有效性及合规性；各班组班组长负责本区域内标识的日常看护。

(1) 技术交底与培训：在倒运作业启动前，由技术负责人向全体参与倒运的司机、起重工、信号工及普工进行专项技术交底，讲解平面标识的含义、分布及注意事项。交底内容形成书面记录，所有参训人员签字确认。对于新进场人员，未经标识识别培训不得上岗作业。

(2) 联合检查与整改：每周由项目经理组织施工员、安全员及各班组负责人开展一次现场标识专项检查，对照《现场标识配置清单》逐项核对。检查中发现标识缺失、错位或破损未及时更换的，当场下达《整改通知单》，限定责任班组在 24 小时内完成整改，并由安全员复查闭环。连续两次检查不合格的责任班组，将对班组长处以经济处罚，并通报批评。

(3) 验收与归档：项目竣工验收阶段，将现场标识的设置与维护情况作为安全文明施工验收的重要内容之一。整理《现场标识巡查记录表》、《现场标识维护台账》、《倒运路线变更确认单》等资料，形成完整的标识管理档案，随工程竣工资料一并移交甲方。验收小组将对标识的规范性、完整性及有效性进行评价，作为项目整体履约质量的参考依据。

通过上述措施，我司旨在构建一个有序、安全、高效的钢结构构件二次倒运现场环境，不仅保障 Y 型葡萄架安装工程的顺利推进，也体现我司在高原农业基础设施建设中的专业化管理水平。

2.4. 高海拔地区物资仓储防潮防雨设施配置标准

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场实施需求，我司在甲方指定地点（山南市桑日县）设立专用物资仓储区。该区域主要存储Y型葡萄架钢结构构件、连接件及辅助材料。考虑到高原地区昼夜温差大、紫外线强、降水集中且伴随大风的气候特征，仓储设施配置以物理隔离、排水通畅、覆盖严密为核心原则，确保钢材表面无锈蚀、涂层无损伤。



钢结构构件仓储防护作业

仓储场地选址与基础硬化处理

项目部测量人员依据现场地形图，选取地势较高、周边排水顺畅的区域作为仓储用地。场地平整后，铺设碎石垫层并浇筑混凝土硬化地面，厚度满足承载重型构件堆放要求。场地四周设置排水沟，坡度指向基地外排水系统，防止雨水倒灌。严禁将钢材直接放置于泥土或未经硬化的地面上，所有堆垛底部必须使用离地垫木或托盘支撑，垫木高度不低于20厘米，切断地气侵蚀路径。

防雨遮蔽设施配置与固定

针对露天暂存或半封闭仓库场景，我司配置加厚防雨篷布及彩钢板围挡。篷布覆盖范围需超出堆垛边缘至少50厘米，重点覆盖顶部及迎风面。篷布接缝处采用重叠搭接方式，并使用绳索或压条固定牢固，防止高原大风掀翻。对于立柱、横梁等长条形构件，采用多层叠加覆盖，层间夹设软质衬垫，避免篷布摩擦损伤防腐涂层。每日由专职巡查员检查篷布完整性，发现破损立即修补或更换。

构件分类堆放与隔离保护

进场验收合格的Y型葡萄架钢结构构件，按规格、型号分类存放。成品立柱、横梁、斜撑等构件分层码放，层间加垫橡胶板或木方，防止磕碰损伤。高强度螺栓、垫片等小型连接件存入专用密封箱或防潮袋中，置于货架上层，远离地面湿气。钢丝绳卷盘直立放置，底部垫高，外侧包裹防水塑料膜，防止雨水侵入导致内部润滑脂流失及钢丝锈蚀。不同材质、不同防腐等级的构件严格分区隔离，避免电化学腐蚀风险。

环境湿度监测与通风除湿

在半密闭仓库或工棚内，设置温湿度计进行实时监测。当相对湿度超过70%时，开启通风口或使用工业风扇加强空气流通，降低局部湿度。必要时放置生石灰或氯化钙

干燥剂吸湿，定期更换饱和干燥剂。技术负责人每周组织一次环境检查，记录温湿度数据，分析变化趋势，调整通风策略。对已加工完成的精密部件，采取额外密封包装措施，减少环境暴露时间。

日常巡查与维护管理

施工班组每日安排专人对仓储区进行全面巡查。检查内容包括：防雨篷布是否完好、固定绳索是否松动、排水沟是否畅通、堆垛是否稳定、垫木是否腐烂。发现异常立即整改，如加固松动物品、清理堵塞沟渠、更换损坏篷布。巡查结果填写《仓储设施日常检查记录表》，记录检查时间、检查人、发现的问题及处理措施。每月由项目经理牵头进行一次全面评估，优化设施配置方案。

装车前复核与运输防护衔接

构件装车前，由质检员再次确认包装完好性，检查是否有运输造成的变形或锈蚀迹象。运输过程中，使用绳索紧固构件，加盖防雨布，防止路途颠簸造成松动及途中淋雨。司机与押运员全程监控货物状态，到达安装现场后，立即卸货至指定作业区，缩短露天暴露时间。建立从仓储到安装的无缝衔接机制，确保货物防护质量不中断。

高海拔地区物资仓储防潮防雨设施配置标准					
设施类别	物理隔离与基础防护		环境控制与日常巡查		
	场地基础	防雨覆盖	执行岗位	检查频次	记录项
场地与堆垛	混凝土硬化，四周设排水沟	加厚篷布，超出堆垛50cm，固定牢靠	施工员	每周	排水通畅情况
	离地垫木/托盘，高度≥20cm	层间夹设软质衬垫，避免摩擦损伤	库管员	每次入库	垫木稳固性、高度
环境与连接件	温湿度计，通风设备，干燥剂	密封箱/袋，货架上层，远离地面	技术负责人	每周	温湿度数值，设备运行
	相对湿度超70%开启通风或风扇	每日由专职巡查员检查篷布完整性	库管员	每日	密封性，干燥剂状态
合计	上述措施均基于现场实际条件制定，具备可操作性和可验证性，符合招标文件关于物资存储质量控制的要求。				

通过上述标准化配置与管理流程，我司确保桑日县葡萄种植基地Y型葡萄架钢结构构件在仓储期间免受高原恶劣气候影响，为后续安装施工提供高质量的材料保障。所有措施均基于现场实际条件制定，具备可操作性和可验证性，符合招标文件关于物资

存储质量控制的要求。

2.5. 高海拔地区物资仓储防雪压加固措施

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）所处的高原气候特征，冬季降雪量大且伴随低温冰冻，我司在甲方指定地点（山南市桑日县）设立的Y型葡萄架钢结构构件暂存区及加工场地，将防雪压加固作为物资存储管理的核心环节。本措施旨在防止积雪荷载导致底层钢管、角钢等长条形材料受压变形，以及防止强风卷带积雪对堆垛稳定性造成破坏，确保所有进场物资在交付安装前保持完好状态。

1）堆放区域基础平整与排水坡度设置

现场施工员依据设计图纸及场地实际地形，划定Y型葡萄架钢结构构件专用堆放区。该区域地面需进行平整处理，清除碎石、树根及尖锐杂物，确保地基坚实均匀。为防止融雪积水浸泡导致钢材底部锈蚀及土壤软化引发不均匀沉降，堆放区地面设置不小于2%的向外排水坡度。低洼处需回填夯实或铺设碎石垫层，保证雨后及雪融期间场地无积水坑。测量人员使用水准仪复核地面标高，记录平整度偏差，偏差值控制在允许范围内方可进行后续堆码作业。

2）堆码限高与分层隔离加固工艺

物资员与搬运班组严格执行分类堆码标准。对于Y型架立柱、横梁等重型钢结构件，采用“下重上轻、分层隔离”原则。底层垫木选用规格为100mm×100mm的防腐方木，间距不大于1.5米，确保受力均匀。单层堆码高度不超过1.5米，总堆高不超过3层，防止底层构件因长期静载产生塑性变形。长条形钢管、角钢两端必须对齐，每层之间铺设厚度不小于20mm的木板或橡胶垫作为隔离层，避免金属直接接触产生电化学腐蚀或机械损伤。易损配件如连接板、高强螺栓等，严禁直接落地，统一存放于专用货架或封闭箱体中，箱体底部同样垫高10cm以上，远离潮湿地面。

3）防风固雪物理加固方案

针对高原大风及积雪覆盖风险，我司建立以施工班长为执行主体的物理加固体系。

(1) 钢丝绳拉索固定：使用直径不小于8mm的镀锌钢丝绳，对高度超过1米的堆垛实施捆绑固定。沿堆垛长度方向，每隔3米设置一道横向拉索，拉索两端通过地锚或重物压载固定。地锚采用打入地下深度不小于50cm的L型钢筋钩，或配置单重不小于50kg的混凝土压重块，确保抗拔力满足要求。

(2) 斜撑辅助支撑：对于大型H型钢或组合截面构件堆垛，在堆垛两侧每隔5米设

置一道木质或钢管斜撑，斜撑底部与地面呈45度角，顶部抵紧堆垛中部，形成三角形稳定结构，抵抗侧向风载及雪载引起的倾覆力矩。

(3) 覆盖篷布防护：所有露天堆放的钢结构件表面覆盖加厚防水篷布。篷布材质为高密度聚乙烯，具备抗紫外线及防冻裂性能。覆盖时，篷布边缘需延伸至地面以下并压实，四周使用绳索紧密绑扎在堆垛底部的固定点上，防止风吹掀开。绑扎点间距不大于1米，确保篷布紧贴构件表面，减少积雪堆积形成的局部重载。

4) 日常巡查与除雪卸荷机制

项目部建立雨雪天气专项巡检制度。安全员与库管员每日至少进行一次全场巡查，重点检查堆垛稳定性、篷布完整性及排水通畅情况。

(1) 积雪厚度监测：在堆放区周边设立简易积雪观测桩，每日记录积雪厚度。当自然积雪厚度达到10厘米时，启动预警机制；达到20厘米警戒值时，立即组织人工除雪。

(2) 除雪作业流程：除雪作业由施工班组执行，使用塑料铲或软质扫帚，严禁使用铁质工具敲击构件或刮擦涂层。除雪顺序遵循“先高处后低处、先中间后边缘”原则，从上至下逐步清理，避免集中卸荷导致堆垛失稳。对于篷布上的积雪，轻轻抖落或扫除，不得踩踏篷布。

(3) 记录与反馈：每次除雪作业后，填写《物资仓储防雪压巡查记录表》，记录时间、部位、积雪厚度、采取的措施及残留量。发现篷布破损、拉索松动或构件变形迹象，立即上报技术负责人，并按应急预案进行处理。

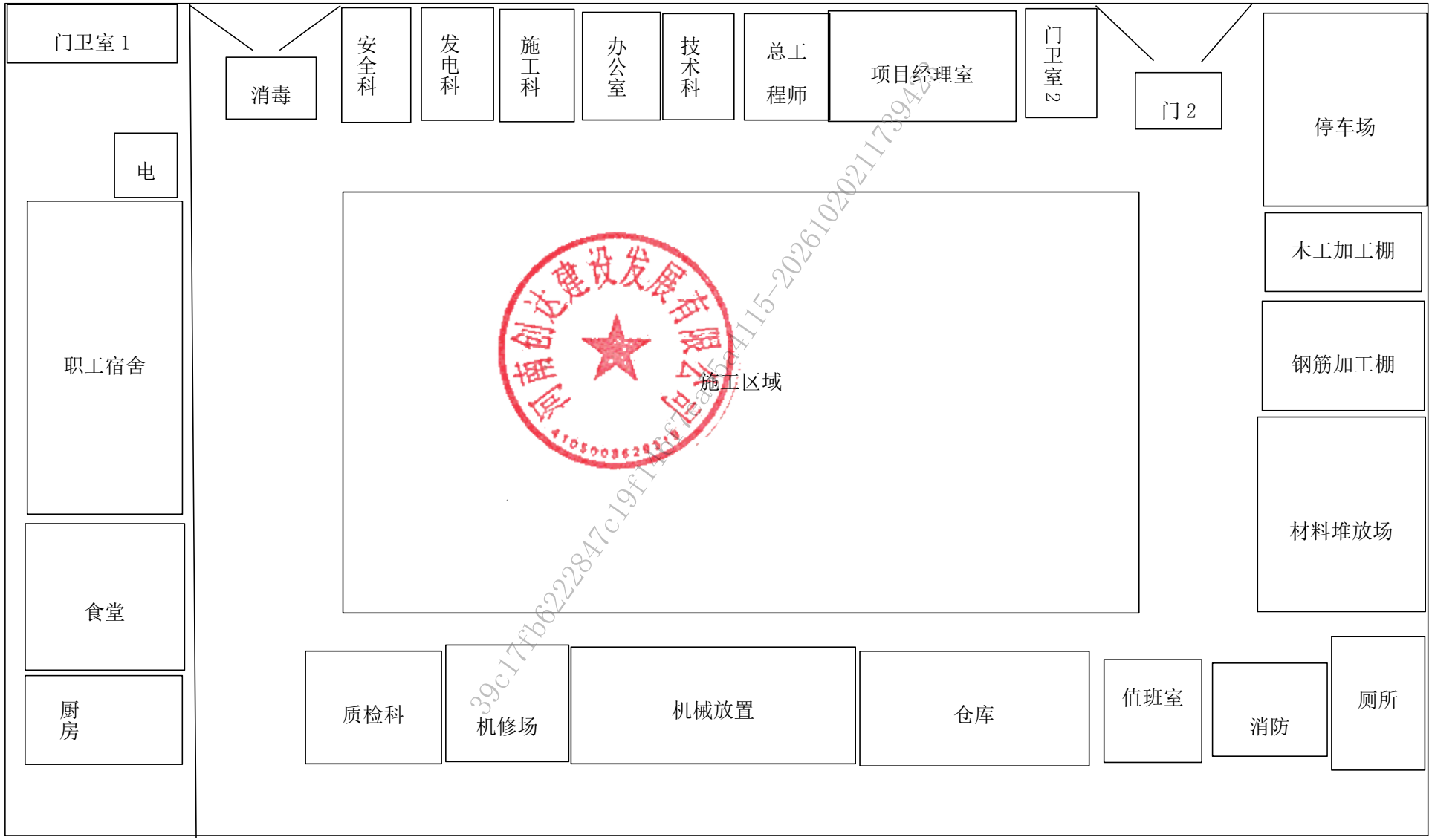
5) 防潮防腐存储管理

结合桑日县昼夜温差大、空气干燥但偶有湿雪的特点，我司强化防潮防腐管理。质检员每周对堆垛中的钢结构件表面涂层进行一次抽检，重点检查焊缝、切口及运输过程中可能受损的部位。发现涂层破损或轻微锈蚀，立即使用配套防锈漆进行修补，修补范围超出破损处不小于2厘米，确保防腐连续性。对于长期存储的物资，定期检查垫木是否腐烂，及时更换失效垫木，保持构件与地面隔离。所有检查及修补工作均形成书面记录，作为物资质量追溯的依据。

附表五:施工总平面图

投标人应递交一份施工总平面图，绘出现场临时设施布置图表并附文字说明，说明临时设施、加工车间、现场办公、设备及仓储、供电、供水、卫生、生活、道路、消防等设施的情况和布置。

施工平面布置图



39c17fb6222847c19f1...-20261020211739...

附表六:临时用地表

用途	面积（平方米）	位置	需要时间
门卫室（1、2）	50	施工现场	整个工期
电	6	施工现场	整个工期
职工宿舍	225	施工现场	整个工期
食堂	80	施工现场	整个工期
厨房	25	施工现场	整个工期
质检科	60	施工现场	整个工期
机修场	60	施工现场	整个工期
机械放置	120	施工现场	整个工期
仓库	100	施工现场	整个工期
值班室	50	施工现场	整个工期
消防	25	施工现场	整个工期
厕所	30	施工现场	整个工期
材料堆放场	120	施工现场	整个工期
钢筋加工棚	30	施工现场	整个工期
木工加工棚	30	施工现场	整个工期
停车场	100	施工现场	整个工期
安全科	20	施工现场	整个工期
施工科	20	施工现场	整个工期
发电科	20	施工现场	整个工期
办公室	30	施工现场	整个工期
技术科	20	施工现场	整个工期
总工程师室	30	施工现场	整个工期
项目经理室	50	施工现场	整个工期
疫情隔离区	60	施工现场	整个工期
消毒区	40	施工现场	整个工期

99c17fb6222857c19f146f7ea55a4115-20251021021739423

（五）施工机械设备投入计划

1. 机械设备选型优化及技术参数适配规划

1.1. 大型吊装机械选型分析与作业半径测算依据

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的现场实施条件，我司技术负责人联合起重机械操作班组，依据工程量清单中 Y 型架钢结构构件的单件最大重量及尺寸数据，结合山南市桑日县高原地形特征与甲方指定地点布局，完成吊装机械选型与作业半径测算。测算过程以构件起吊至安装标高所需的垂直高度和水平距离为基准，核对主流汽车起重机性能参数表，确保额定起重量满足要求并预留安全余量，同时验证支腿跨距及接地比压符合基地内临时堆场地面承载力及道路通行条件。



钢结构吊装作业

构件参数提取与荷载核算

材料员从工程量清单中提取 Y 型葡萄架主要构件数据，重点锁定单件重量最大、长度最长的立柱与横梁作为控制性构件。经统计，单根钢立柱重量约为 0.8 吨，单根主横梁重量约为 1.2 吨，斜撑及连接件单件重量均小于 0.5 吨。考虑到高原地区风力较大及吊装过程中的动态冲击系数，我司在计算起吊荷载时，将构件自重乘以 1.2 的安全系数。例如，最重的主横梁设计荷载按 1.44 吨进行核算，加上吊索具重量（约 0.1 吨），实际起吊总荷载控制在 1.6 吨以内。该数据由技术员整理成《构件吊装荷载统计表》，作为后续机型选型的直接输入参数，严禁使用估算值替代实测清单数据。

作业半径与起升高度测算

测量员在甲方指定地点进行现场踏勘，确定吊车站位点至葡萄架安装中心的水平距离。由于基地内存在未硬化地面及局部起伏，吊车需停放在坚实平整区域，经实地测量，最大作业半径设定为 8 米。同时，技术员根据设计图纸确定的葡萄架安装标高，计算构件起吊至安装点的垂直高度。Y 型架立柱基础顶面至横梁安装面的垂直高度约为 3.5 米，加上吊索具所需的有效长度及安全间隙，实际需要的起升高度为 4.5 米。若遇大风天气导致构件摆动，作业半径可能增加 1-2 米，因此测算时将最大作业半径调整为 10 米，对应起升高度需求为 5 米。上述数据由测量员填写《吊装作业环境勘测记录表》，并经项目经理签字确认。

机械选型与性能核对

设备管理员依据测算的作业半径（10 米）和起升高度（5 米），查阅 25 吨至 50 吨级汽车起重机的性能参数表。经比对，25 吨级汽车起重机在作业半径 10 米、臂长

15 米的工况下，额定起重量约为 2.5 吨，大于实际起吊总荷载 1.6 吨，且具备足够的富余度。考虑到高原空气稀薄对发动机功率的影响，以及基地内道路狭窄、转弯半径受限的特点，我司最终选定 25 吨级汽车起重机作为主力吊装设备。该机型支腿跨距适中，接地比压小，适合在基地内非硬化地面作业。选型结果由设备管理员形成《吊装机械设备选型审批单》，附性能参数对比表，报技术负责人审核。

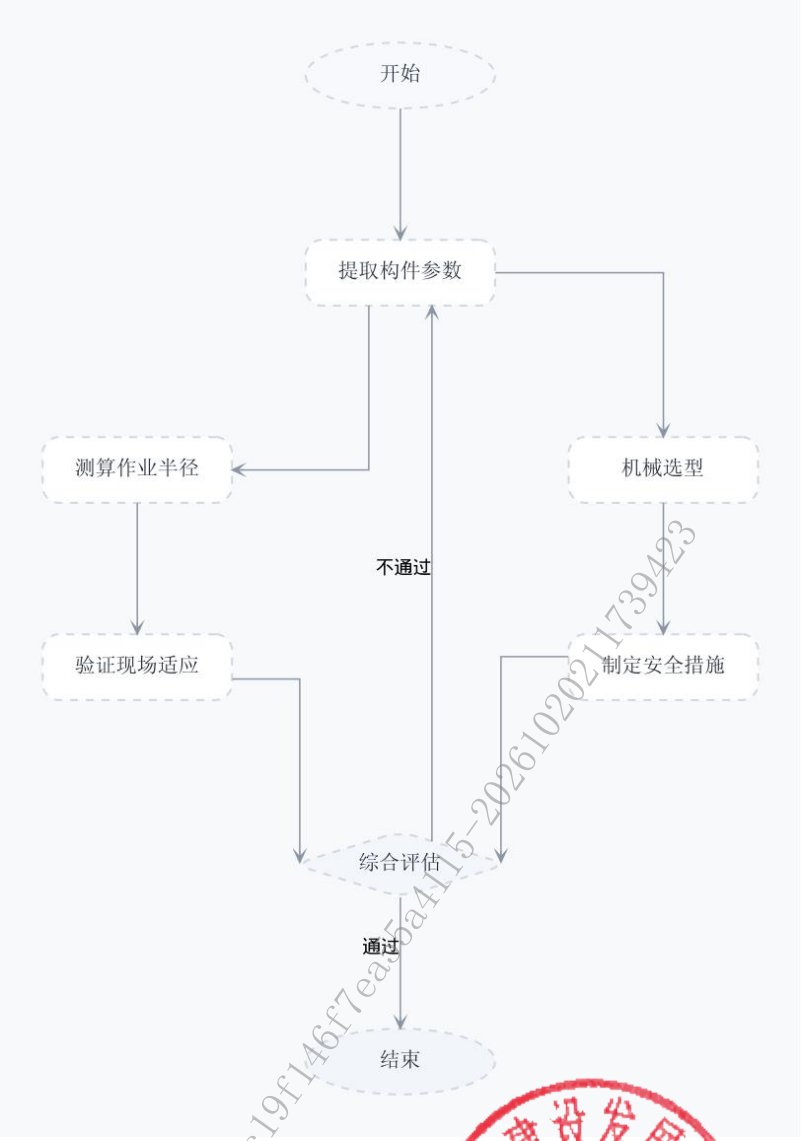
现场适应性验证

安全员与机械操作员共同对选定机型的现场适应性进行验证。首先，检查山南市桑日县通往基地的道路状况，确认道路宽度不小于 4.5 米，转弯半径满足 25 吨吊车通行要求。其次，在基地内临时堆场选取典型点位，测试地面承载力，确保地基压实度满足吊车支腿支撑要求，必要时铺设钢板分散压力。最后，模拟吊装作业，检查吊车支腿展开后的稳定性，确保在高原强风环境下不发生倾覆风险。验证过程由安全员记录《吊装前现场条件检查表》，发现地面松软或道路障碍时，立即采取加固或清理措施，直至验收合格方可进场。

防风与索具安全措施

针对高原风力较大的特点，施工班组制定专项防风措施。当风速超过 10.8 米/秒（6 级风）时，停止所有吊装作业，并将吊臂收回至最小幅度固定。吊装索具选用直径不小于 12.6 毫米的钢丝绳，卸扣选用 G80 级高强度材质，安全系数不低于 6 倍。每次使用前，由专职信号工检查索具外观，无断丝、磨损超标或变形现象方可投入使用。指挥人员与司机采用标准手势信号及对讲机双重联络方式，确保指令清晰准确。所有索具检验记录由质检员归档，不合格索具立即报废更换，严禁带病作业。

39c17fb622341191467e2f5a0115-20261021735412



1.2. 高强度螺栓连接专用装备配置清单明细分析

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的钢结构施工需求，高强度螺栓连接作为核心受力节点，其紧固质量直接决定 Y 型架的整体稳定性与抗风能力。高原地区昼夜温差大、风力强劲，对螺栓连接的预拉力控制提出了更严格的现场执行要求。我司依据工程量清单中 M16、M20 等规格高强螺栓的数量及作业班组配置，编制本专用装备配置方案，确保所有进场机具满足《钢结构工程施工质量验收规范》及相关现行国家标准的要求，实现扭矩值的精准控制与可追溯管理。

扭矩扳手配置与选型匹配

施工班组在 Y 型架立柱与横梁拼接作业时，配备数显式扭矩扳手与指针式扭矩扳手两类专用工具。针对 M16 规格螺栓，选用量程为 50-300 N·m 的扭矩扳手；针对 M20 规格螺栓，选用量程为 100-600 N·m 的扭矩扳手。每两个安装作业小组各配置一把初

拧用扭矩扳手和一把终拧用扭矩扳手，严禁混用。施工员在每日作业前检查扳手外壳无破损、刻度盘清晰，确认量程覆盖当前批次螺栓的设计预拉力值。若设计文件未明确具体扭矩值，则按现行有效的国家标准规定执行，并在现场记录表中注明依据的标准条款。

梅花套筒与适配接头配置

为适应 Y 型架复杂的空间节点结构，防止套筒滑脱损伤螺栓头，我司为每个安装班组配备一套全金属梅花套筒组。套筒规格涵盖 M16、M20 对应的标准尺寸，并额外储备 2% 的备用量以应对高原环境下的磨损损耗。套筒材质采用铬钒钢，硬度等级不低于 HRC45。机管员每周对套筒内六角进行磨损检查，发现棱角变圆或裂纹立即停用并更换。施工人员在拧紧过程中，必须确保套筒完全卡入螺栓头部，垂直施力，避免偏载导致螺栓丝扣受损或扭矩传递失真。

电动/气动扳手辅助配置

在 Y 型架大型构件的地面拼装阶段，为提高效率，施工班组配备 2 台气动冲击扳手用于初步紧固。该设备仅用于将螺栓带入螺纹孔并达到初拧状态的 50%-70%，严禁直接用于终拧。气动扳手的气源接口需配备油水分离器，防止杂质进入气缸影响精度。机管员每日作业结束后清理气路过滤器，检查气管密封性。终拧工序必须切换至手动扭矩扳手完成，由质检员现场复核，确保最终扭矩值符合设计要求。

高强度螺栓连接专用装备配置清单明细分析					
装备类别	装备名称	规格型号/参数要求		配置数量	使用岗位
		核心指标	材质/环境适应性		
扭矩控制类	数显扭矩扳手	量程匹配 M16/M20，精度 ±3%	-	4 把	施工员/质检员
	扭矩校准仪	便携式，量程覆盖 600N·m	-	1 台	质检员
辅助紧固类	梅花套筒组	含 M16/M20 规格	铬钒钢，硬度≥HRC45	4 套	安装工人

	气动冲击扳手	额定气压 0.6MPa，带调压阀	配油水分离器	2 台	安装工人
检定/校验频次汇总				进场前及每月一次（数显）；每周外观检查（套筒）；每日点检（气动）；每季度一次（校准仪）	

计量器具检定与校准管理

所有扭矩扳手属于强制检定计量器具，进场前必须由具备资质的第三方检测机构出具有效期内的检定证书。项目质检员负责核对证书编号、量程范围及误差数据，建立《计量器具台账》。对于数显扭矩扳手，每月进行一次自校，使用扭矩校准仪比对读数，偏差超过允许范围的立即送修或报废。在高原低温环境下，金属部件可能存在热胀冷缩导致的微小形变，因此每次连续作业超过 4 小时后，需重新校准零点。质检员在《扭矩扳手使用记录表》中登记每次校准结果，签字确认后方可继续使用。

装备维护与高原环境适应性措施

山南市桑日县空气干燥、风沙较大，易导致精密机械内部进尘。机管员制定《专用装备保养计划》，每日作业结束后，施工班组需用干布擦拭扳手表面灰尘，并用防锈油涂抹套筒及外露金属部位。气动扳手需排放储气罐积水，防止冻结或腐蚀。存放于项目部工具间时，扭矩扳手应悬挂放置，避免重压变形。针对高原紫外线强、温差大的特点，塑料手柄部分需定期检查老化裂纹，防止断裂伤人。所有维护保养动作均需填写《设备维护保养记录》，形成闭环管理痕迹。

验收标准关联与数据验证

高强度螺栓连接副终拧完成后，由质检员使用已校准的扭矩扳手进行 10% 比例的随机抽检。抽检点位应覆盖主要受力节点及不同批次的螺栓。实测扭矩值与设计扭矩值的偏差应在 ±10% 以内，若超出此范围，施工班组需立即进行复拧，直至合格。质检员将抽检数据填入《高强度螺栓终拧扭矩检查记录表》，包括螺栓编号、设计扭矩、实测扭矩、偏差值及处理结果。该记录表作为隐蔽工程验收资料的一部分，随工程进度同步整理，确保每一颗螺栓的连接质量均可追溯、可核查。

1.3. 索具牵引张拉设备标定校准与精度控制验证

针对桑日县葡萄种植基地Y型葡萄架制作安装项目，我司施工班组在每次作业前对钢丝绳、卸扣、花篮螺栓等索具及手动或电动牵引张拉工具执行现场目视检查。检查人员

重点核查钢丝绳表面是否存在断丝、腐蚀坑点及笼状变形，确认连接件螺纹完整无滑牙现象，观察金属部件是否有裂纹或严重锈蚀。发现上述任一异常情况的索具或工具，立即停止使用并移至隔离区，由安全员监督进行破坏性处理或封存标识，严禁其流入下一道工序，并在施工日志中详细记录处置结果。

项目物资员负责收集所有进场索具的出厂合格证、材质证明书以及法定计量机构出具的检定证书，建立“一物一档”纸质台账。台账内容涵盖设备编号、规格型号、检定有效期及存放位置。物资员需定期核对证书有效期，在检定证书过期前安排重新送检，确保所有用于张力控制的工具均在有效检定周期内。对于未提供法定检定证书的简易手动工具，由技术负责人组织内部校验，记录初始状态并纳入管理台账。

现场安装阶段，测量人员使用经校验合格的钢卷尺和经纬仪，对立柱间距、横梁标高及斜撑角度进行实测实量。测量数据实时记录于《钢结构安装偏差记录表》，并与设计图纸数值进行比对。当实测偏差超出规范允许范围时，调整拉索张力直至复核合格。调整过程中，牵引张拉设备操作人员依据压力表读数或扭矩扳手设定值进行分级加载，避免一次性过载导致构件变形。每完成一组立柱的张拉固定，由质检员复测垂直度与轴线位移，确认符合验收标准后签署隐蔽工程验收单。

高原地区昼夜温差大，材料热胀冷缩效应明显，影响张拉精度。施工班组在早晚温差较大时段减少高精度张拉作业，选择在气温相对稳定的中午时段进行主要受力构件的最终紧固。若遇大风天气，暂停高空索具调整作业，待风力降至安全等级以下恢复施工。所有张拉作业完成后，对花篮螺栓外露螺纹长度及防松措施进行检查，确保连接可靠。

验收环节，配合甲方或监理人员进行现场抽查。验收小组随机抽取已安装节点的索具张力数据进行复核，核对《索具检定证书》与现场实物的一致性。对于验收中发现的张力不均或外观缺陷问题，施工班组立即整改并重新报验。项目竣工前，整理完整的索具管理台账、测量记录表及验收文件，作为工程档案的一部分移交建设单位。通过严格的日常检查、台账管理与过程控制，确保Y型葡萄架结构安全稳定，满足农业种植长期使用要求。

2. 施工机械动态进退场组织调度与资源保障策划

2.1. 高原环境特种设备进场物流运输路径及安全预案

针对山南市桑日县葡萄种植基地改造提升项目（Y型葡萄架制作安装）的现场实施需求，结合高原地形特征及钢结构构件运输特殊性，制定专项物流路径规划与安全应急预

案。本方案旨在确保Y型葡萄架立柱、横梁、斜撑等重型钢结构构件从加工厂至甲方指定地点（山南市桑日县）的全程运输中，不发生变形、损伤或人员安全事故，满足高原高海拔地区施工安全标准。

1）运输车辆配置与性能适配

考虑到桑日县地处高原，道路坡度大、弯急路窄，且部分路段可能存在冰雪或泥泞情况，普通货车难以满足重型钢结构的安全运输要求。我司选用低平板半挂车作为主要运输工具，该车型具有底盘低、重心稳、通过性强的特点，能够有效适应高原复杂路况。

(1) 车辆选型参数：选用载重能力不低于30吨的低平板半挂车，车厢长度根据Y型葡萄架最长构件（通常为立柱或主梁）进行定制，确保单根长构件无需中途切割即可整体运抵现场。车辆轮胎采用高原专用耐磨胎，具备深花纹设计，以增强在碎石路面和湿滑坡道的抓地力。制动系统配备双回路气刹及辅助缓速器，确保在长下坡路段能实现连续、稳定的减速，防止刹车过热失效。

(2) 驾驶员资质与培训：所有参与本项目运输的驾驶员必须持有A2及以上驾驶证，并具备5年以上高原山区驾驶经验。上岗前，由车队队长组织专项培训，重点讲解桑日县沿线典型危险路段（如急弯、陡坡、落石区）的通行技巧，以及低温环境下车辆冷启动、防冻液更换等操作规范。培训考核合格后，方可签发上岗证。

(3) 车况检查频次：实行“出车前、行车中、收车后”三次检查制度。出车前，驾驶员需对发动机、转向系、制动系、灯光系统及轮胎气压进行全面检查，填写《车辆日常检查记录表》；行车中，每行驶2小时或进入服务区时，停车检查货物捆绑情况及轮胎温度；收车后，清理车身污渍，排查潜在故障隐患，确保车辆始终处于良好技术状态。

2）路线勘察与装载固定方案

为确保运输路径畅通无阻，我司在项目启动前派遣专人对既定路线进行实地勘察，建立运输档案。

(1) 路线筛选与避让：勘察团队使用GPS定位仪记录全程轨迹，重点标注限高、限宽、限重标志牌位置，以及易发生塌方、积雪结冰的危险路段。对于无法通行的狭窄桥梁或松软路基，提前规划绕行路线，并与当地交通部门沟通，获取最新的路况信息。每日发车前，调度员通过电台或手机确认前方路况，若遇暴雪、大风等恶劣天气，立即暂停发车，待道路清理完毕后再行出发。

(2) 构件装车与固定：针对Y型葡萄架不同规格的钢结构构件，制定差异化装载方案。立柱、横梁等大型构件平放于车厢底部，下方垫置防滑橡胶垫木，防止金属直接接触

造成漆面划伤或锈蚀。角钢、连接板等小型构件分类码放整齐，使用高强度钢丝绳进行十字交叉捆绑，每间隔1.5米设置一个固定点，绳结处加装护角器，避免磨损钢丝绳。对于超长构件，超出车厢部分悬挂醒目的红色警示旗，夜间行驶开启示廓灯，确保后方车辆清晰识别。

(3) 装载平衡控制：装车过程中，由现场质检员监督，确保左右重量分布均匀，重心居中偏下。严禁超载、偏载，总载重量严格控制在车辆额定载重范围内。装载完成后，再次复核所有捆绑点的松紧度，确认无误后加盖防水篷布，用绳索进一步加固，防止途中篷布松动脱落。

3）高原急救与健康监测体系

高原环境缺氧、低压、温差大，对作业人员身体健康构成挑战。我司建立严格的人员健康监测与急救保障机制，确保全员安全。

(1) 健康档案建立：所有进场施工人员及随车人员，在报到当日进行基础体检，包括血压、血氧饱和度、心电图等项目，建立个人健康档案。对于有高血压、心脏病、呼吸系统疾病等禁忌症的人员，一律不予录用或调整至非高原作业岗位。每日晨会期间，班组长使用便携式血氧仪为每位员工测量血氧饱和度和心率，记录于《每日健康监测台账》。凡血氧饱和度低于90%或出现明显高原反应症状（如剧烈头痛、呕吐、呼吸困难）者，立即停止作业，安排休息或送医治疗。

(2) 急救物资储备：每辆运输车及施工现场驻地均配备高原急救箱，内含氧气瓶（容量不小于40L）、医用口罩、葡萄糖粉、感冒药、止痛药、创可贴、消毒纱布等常用药品和器械。氧气瓶定期检测压力，确保充足可用。急救箱由专职安全员负责管理，每月盘点一次，过期或消耗物品及时补充。

(3) 应急响应流程：一旦发现有人员出现严重高原反应或突发疾病，现场负责人立即启动应急预案。轻伤人员由随车医生或经过急救培训的人员进行初步处理；重症人员立即拨打当地120急救电话，并通过车辆卫星电话或对讲机联系项目部医疗顾问，指导现场自救互救。同时，安排专车将患者送往最近的县级医院救治，并通知家属。整个过程保留完整的通话记录、用药记录和转诊单据，形成《突发事件处置报告》，事后进行分析总结，完善预防措施。

4）运输监控与交接验收

为实现运输全过程的可追溯管理，我司建立严格的监控与交接制度。

(1) 过程监控：运输车辆安装GPS定位系统和行车记录仪，实时上传车辆位置、速度、行驶轨迹及车内视频画面至项目部管理平台。调度员通过平台实时监控车辆运行状态

，发现异常偏离路线或长时间停留等情况，立即电话核实原因。行车记录仪数据保存期限不少于3个月，以备查询。

(2) 现场初验：构件到达甲方指定地点后，由项目经理牵头，组织仓库管理员、质检员及监理工程师共同进行外观初验。重点检查构件是否有磕碰、变形、涂层脱落等现象，核对构件数量、规格型号是否与发货清单一致。验收过程中，使用卷尺、水平仪等工具抽检关键尺寸，填写《构件进场验收记录表》。严格按照《西藏自治区政府采购履约验收管理办法》及相关规范和标准的要求进行验收。验收内容涵盖：货物清单、品牌型号规格数量及外观质量、技术性能指标、运行状况及安装调试、质量证明文件、售后服务承诺、安全标准、合同履约时间地点方式等。项目验收发生的检测费、劳务费等费用由中标供应商承担。

(3) 不合格品处理：如发现构件存在质量问题或数量不足，立即拍照取证，隔离存放于指定区域，并在24小时内向供应商发出书面通知，启动退换或补送流程。退换过程中的二次运输同样执行本方案的安全与质量要求，确保问题闭环解决，不影响后续安装进度。

2.2. 核心机械故障应急处置响应机制及备用备件调配

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的高原施工环境，我司建立以现场项目经理为第一责任人、技术负责人为技术支持、专职安全员为监督人的应急管理体系。本体系覆盖钢结构制作与安装全周期，重点管控切割机、电焊机、吊车、叉车等核心机械的运行安全与效率。所有应急措施均基于山南市桑日县当地物资供应能力及高原气候特征制定，确保在突发故障时能迅速恢复作业或保障人员设备安全。

1）核心机械故障分级定义与响应流程

现场机械故障按对工期和安全的影响程度划分为一般故障与严重故障两类，执行差异化处置流程。

(1) 一般故障界定：指辅助性工具损坏或非关键路径设备停机，如手持切割机刀片断裂、小型电焊机电缆破损、叉车轮胎扎钉等。此类故障不影响当日整体吊装进度，但需及时修复以避免隐患扩大。

(2) 严重故障界定：指关键路径设备失效或存在重大安全隐患，如主吊机液压系统泄漏导致无法起吊、钢结构加工平台主轴卡死、运输车辆发动机熄火且无法启动等。此类故障直接阻断施工工序，需立即启动备用方案。

故障发现与上报执行“停机-隔离-报告”三步法。班组人员在作业中发现机械异响

、漏油、仪表异常或操作失灵时，立即按下急停按钮或切断电源，设置警戒线隔离故障区域，防止无关人员进入。随后，当班班长在5分钟内向项目经理及技术负责人口头汇报，内容包含故障设备名称、编号、故障现象、发生位置及对后续工序的影响预估。项目经理接到报告后，10分钟内组织技术人员进行现场研判，确定故障等级并下达处置指令。

2）备用运输方案与应急物资配置

针对桑日县高原地形复杂、道路条件多变的特点，我司预设车辆故障、道路封闭等紧急情况下的备用运输方案，并明确应急物资配置清单。

（1）备用运输方案：若主力运输车辆在山南至桑日县途中发生故障或遭遇塌方、冰雪封路，现场调度员立即启用备用车辆预案。我司在桑日县城周边储备2辆8吨以上货车作为应急运力，平时停放于甲方指定地点附近的合规停车场，每日由驾驶员进行例行检查。一旦主力车故障，备用车辆在30分钟内从驻地出发，沿既定路线赶赴现场接驳货物。若道路完全中断，则协调当地具备高原越野能力的特种车辆进行短途转运，确保Y型架立柱、横梁等构件不积压在现场等待区，避免占用有限场地。

（2）应急物资配置清单：现场常备以下应急物资，由材料员负责管理，每日开工前点检库存状态：

物资名称	规格型号	配置数量	存放位置	检查频次	责任人
重型篷布	6m×8m，防水阻燃	4张	构件暂存区旁棚内	每日一次	材料员
液压千斤顶	50吨，带手柄	2台	维修工具箱内	每周一次	维修工
钢丝绳卡扣	M24，镀锌	20套	配件柜	每月盘点	材料员
急救药箱	含止血带、消毒用品	2个	现场办公室	每月检查有效期	安全员
防滑链	适配12R22.5轮胎	4条	车辆停放区	冬季每月检查	车队队长

备用篷布用于突发降雨或冰雹时覆盖未安装的钢结构构件，防止表面锈蚀；液压千斤顶用于构件微调或紧急顶升复位；钢丝绳卡扣用于临时加固松动的吊索具。所有物资

严禁挪作他用，消耗后需在24小时内补充到位。

3）设备定期保养及备件储备计划

为防止机械故障频发，我司制定严格的设备保养制度与备件储备计划，确保核心机具处于良好状态。

（1）定期保养计划：实行“日保、周保、月保”三级保养制。日保由操作手在每班作业前后执行，内容包括清洁设备表面灰尘、检查机油液位、紧固松动螺栓、测试制动性能，记录于《机械设备日常点检表》。周保由专职维修工执行，重点检查液压管路密封性、电气线路绝缘层、钢丝绳磨损情况，更换滤芯等易损件，形成《周保养记录单》。月保由技术负责人牵头，联合厂家技术人员对吊车、大型切割设备进行深度检测，校准精度，评估主要部件寿命，出具《月度维护保养报告》。高原地区温差大，特别关注液压油粘度变化，低温环境下使用专用低凝液压油，并增加预热环节。

（2）备件储备计划：结合桑日县当地市场供应情况，建立常用备件库。关键备件包括：电焊机整流模块、切割机砂轮片、吊车钢丝绳、叉车轮胎、各类密封圈及保险丝。备件库存量根据历史故障率设定最低安全库存，例如砂轮片保持不少于50片的库存，钢丝绳保持2根同规格备用。供应商选择山南市本地信誉良好的五金机电店作为长期合作方，签订供货协议，承诺2小时内送达急需配件。对于稀缺或定制件，提前与厂家沟通预留货期，避免因缺件导致长时间停工。

4）故障处置与事后分析机制

故障排除后，执行闭环管理，确保同类问题不再发生。

（1）分级处置执行：一般故障由现场维修工或外包维修人员在规定时间内完成修复。维修完成后，操作手试机运行30分钟，确认无异常后签字验收，恢复作业。严重故障启动备用设备调配流程，联系租赁公司调用储备设备或启用备用车辆。新设备进场后，由技术负责人组织重新调试验收，重点核查安全装置有效性、载荷测试数据，合格后方可投入使用。整个替换过程形成《设备替换记录》，详细记录替换原因、新设备参数、验收结果。

（2）事后分析与预防：故障处理完毕后，项目经理组织相关人员召开简短复盘会，分析故障根本原因，区分是操作不当、设备老化还是配件质量问题。形成书面《故障分析报告》，提出整改措施，如调整操作规程、加强培训、更换供应商等。根据分析结果，动态调整后续维护计划，增加特定部件的检查频次。所有故障记录、维修单据、分析报告归档保存，作为项目后期管理及类似项目参考依据。通过持续改进，降低机械故障率，保障桑日县葡萄种植基地Y型架安装工程顺利推进。

2.3. 闲置设备快速撤场运输安排及二次倒运节点控制

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）现场实际滞留的闲置施工机具与周转材料，我司项目部物资员联合机械管理员在每日收工前30分钟内完成现场盘点，梳理需快速撤场及二次倒运的设备名称、规格型号、数量及当前存放位置，形成《闲置设备撤场清单》作为执行依据。该清单明确标注设备所属标段、技术参数及紧急程度，由项目经理签字确认后下发至调度班组，确保撤场范围覆盖工程量清单包含的全部内容，无遗漏、无超范围作业。

针对山南市桑日县高原地形特征及甲方指定地点的交通条件，我司调度员提前规划撤场运输路线，避开高海拔陡坡路段，选择适配的平板运输车及汽车吊进行装卸作业。装车环节由持证起重工执行，采用钢丝绳捆绑配合垫木防滑措施，对Y型架钢结构立柱、横梁等易损构件进行刚性固定，每辆车装载完毕后由安全员复核绑扎牢固度，确认无松动后方可发车。运输途中严禁超载超速，车辆抵达甲方指定地点后，由现场接收人员核对货物清单、品牌型号规格数量及外观质量，签署《设备撤场/倒运交接记录表》，确保运输途中设备不损坏、不丢失。

实施二次倒运时，我司将作业区域划分为临时堆放区与安装作业面，倒运顺序优先处理急需安装或集中堆放的Y型架核心构件。设置进场验收、场地平整度检查、吊装安全确认为关键控制点。专职指挥员在现场协调吊车站位与地面普工配合，避免交叉作业干扰。吊装作业时，严格执行“十不吊”原则，吊具使用前进行目视检查，发现磨损超标立即更换。倒运完成后，由项目部组织自检，核对设备数量、外观完整性及存放位置准确性，签署《设备撤场/倒运验收单》，作为后续施工或退场的依据。

人员配置上，指定专职调度员负责整体协调，配备持证起重工、司机及普工。执行班前安全技术交底，重点强调高原行车安全、吊装作业规范及现场交通疏导。每日撤场/倒运结束后，普工清理现场遗留杂物，机械管理员对设备进行例行保养，确保无遗留隐患。针对运输延误、设备损伤等异常情况，建立即时上报机制，2小时内启动补救流程，包括调配备用车辆或联系厂家维修，确保不影响整体工期。所有撤场及倒运过程均形成书面记录，资料归档备查，满足《西藏自治区政府采购履约验收管理办法》及相关规范要求。

3. 高原缺氧工况下机械动力衰减补偿措施

针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）所处的高原环境，空气稀薄导致内燃机进气量不足、燃烧效率下降及散热条件变差。我司施工班组在作业

前对现场所有燃油动力设备进行功率标定与适应性调整，确保钢结构制作、运输及安装过程中的机械动力满足设计要求。

柴油发电机组动力补偿与运行监控

针对现场焊接、切割及小型机具用电需求，我司物资员在设备进场时核查发电机铭牌参数，优先选用标注有“高原型”或具备增压装置的柴油发电机组。若现有设备为常规型号，由机电工对进气管路进行清理，并在每日开工前执行空载试运行程序。运行期间，电工使用电压表监测输出电压稳定性，记录电压波动范围；当发现电压不稳或发动机转速异常时，立即停机检查燃油滤清器及空气滤芯。针对高原低温导致的启动困难，我司制定燃油标号调整方案，根据桑日县当日气温选用低凝点柴油，防止蜡化堵塞油路。每台发电机建立《高原设备运行日志》，记录每日启动时间、运行时长、燃油消耗量及故障处理情况，由机电工签字确认。备用机组容量按总负荷的 120% 配置，确保在主机组故障时，30 分钟内完成切换并恢复供电。

运输车辆制动安全与动力管控

针对山南市桑日县山区道路坡度大、空气稀薄的特点，我司安全员在车辆进场前组织驾驶员对运输车辆进行制动系统专项检测。重点检查刹车片磨损厚度、气路密封性及轮胎花纹深度，不合格车辆严禁入场。行驶过程中，驾驶员严格执行重载下坡时的挡位限制规范，利用发动机牵阻制动，严禁长时间踩刹车以防热衰退。同时，严禁车辆长时间怠速运转，防止散热器因低速气流不足而过热。车队配备红外测温枪，每行驶 50 公里或进入长下坡路段后，由押运员测量制动鼓温度，超过规定限值时停车冷却。建立《行车日志》，详细记录制动片温度异常频次、行驶里程及路况信息，由项目经理每周审核一次。

钢结构制作设备适应性调整

在工厂预制阶段，涉及高空作业车或大型吊装设备时，设备管理员核查其额定载荷在高原环境下的修正值，严禁超载作业。针对高原低温导致金属脆性增加的问题，质检员增加超声波探伤抽检比例，对关键焊缝进行 100% 外观检查并按规范比例进行无损检测，留存检测报告。螺栓紧固力矩检测频次由常规的每批次抽检调整为全数复核，使用扭矩扳手逐颗校验，确保连接节点强度。对于焊接作业，焊工在施焊前对构件进行预热处理，预热温度依据钢材牌号及环境温度确定，采用火焰加热器均匀加热至规定温度区间，并使用热电偶温度计实时监测，防止冷裂纹产生。焊接完成后，焊工对焊缝进行自检，质检员随后进行外观质量验收，记录缺陷位置及修复情况。

现场安装工序衔接与人员效能匹配

鉴于高原环境下工人操作效率可能下降，施工员重新核算 Y 型葡萄架立柱安装、横梁拼接的定额工时，适当延长单道工序的作业时间，避免赶工导致的安全隐患。实行轮班制休息制度，每工作 2 小时安排 15 分钟休息，补充水分及高热量食物，维持体能。关键节点如拉索张拉，由技术负责人现场旁站监督，即时复核垂直度偏差，确保偏差控制在允许范围内。对于需要多人配合的吊装作业，明确指挥信号，使用对讲机保持通讯畅通，避免因听力疲劳或信号误解导致误操作。

应急物资储备与故障快速处置

在现场仓库常备易损件，包括空气滤芯、机油滤芯、皮带、刹车片及防冻液等，由库管员每月盘点一次库存数量，低于安全库存时立即采购补充。制定机械突发故障撤离预案，明确故障设备隔离标识张贴位置及维修责任人联系方式。每周进行一次应急启动演练，模拟发电机故障或车辆抛锚场景，检验备用设备的快速响应能力及人员的应急处置流程，填写《应急演练记录表》。对于无法现场修复的设备，由项目经理协调就近维修网点或调用备用设备，确保施工进度不受影响。

4. 高原强风工况下Y型架吊装防风安全管控措施

针对桑日县高海拔地区风力大、温差显著的气候特征，我司在Y型葡萄架钢结构立柱、横梁及斜撑吊装作业中，严格执行现场风速实时监测与分级响应机制。施工员每日作业前使用便携式风速仪对作业区域进行实测，当瞬时风速超过6级（10.8m/s）时，立即停止所有高空吊装作业，并将已吊起但未固定的构件缓慢落位至地面或采取临时加固措施。安全员负责建立风速监测台账，记录每次起吊前的风力数据及设备状态，不合格情况立即整改并上报项目经理。

针对Y型架长细比大的构件在空中易摆动碰撞的风险，我司编制专项防风固定方案。吊装过程中，施工班组在立柱顶端、横梁端部及中间支撑点设置临时缆风绳，拉索材质选用直径不小于12mm的钢丝绳，锚固点固定在已安装完毕且经质检员复核合格的相邻基础节点上。起重机械操作班组在作业前计算高原低气压环境下的起重性能折减系数，确保吊机支腿地基承载力满足要求，并在支腿下方铺设钢板以分散荷载，防止因地基松软导致设备倾覆。

针对高空作业防坠落及防风需求，我司高处作业人员必须佩戴双挂点安全带，挂点设置在牢固的结构件上，严禁挂在移动部件或不稳定构件上。施工班组在立柱框架初步固定后，立即安装防风绳网，绳网覆盖范围延伸至作业面周边2米，采用花篮螺栓调节张紧度，防止工具、紧固件及小型构件随风坠落。技术负责人联合质检员对临时支撑体系

进行验收，确认拉索张力均匀、连接节点无松动后方可进行下一道工序。

突发大风天气应急响应由项目经理统一指挥，现场设立明确的撤离路线及避险区域。一旦气象条件恶化，所有人员立即停止作业，沿指定路线撤离至安全地带，并对已就位但未最终锚固的构件进行紧急加固，形成书面记录备查。

附件一：拟投入本工程的主要施工设备表

序号	设备名称	规格型号	数量	产地厂家	出厂年份	使用部位	备注
1	挖掘机	PC200-8	2	山东济宁/小松	2023	全过程	/
2	自卸汽车	15t	4	湖北十堰/东风	2022	全过程	/
3	装载机	ZL50GN	1	福建厦门/厦工	2023	全过程	/
5	混凝土搅拌机	JS750	1	河南郑州/中联重科	2023	全过程	/
6	插入式振捣棒	ZN50	4	浙江台州/通用	2024	全过程	/
7	平板振动器	PZ-50	2	河北沧州/通用	2023	全过程	/
8	切割机	QG-400	2	上海/博世	2024	全过程	/
9	电焊机	BX3-300	2	四川成都/东方电气	2023	全过程	/
10	吊车	QY25K5	1	江苏徐州/徐工	2022	全过程	/

附件二：拟配备本工程的试验和检测仪器设备表

序号	仪器名称	规格型号	数量	产地厂家	已使用小时	用途	备注

1	全站仪	TS06 Plus	2	徕卡/瑞士	500	试验检测	/
2	水准仪	DSZ3	4	苏州一光/中国	300	试验检测	/
3	回弹仪	HT-225A	2	北京海创/中国	100	试验检测	/
4	土壤压实度检测仪	环刀法配套设备	1	河北沧州/中国	80	试验检测	/
5	石材厚度/平整度检测尺	2m靠尺+塞尺	4	上海精密/中国	50	试验检测	/
6	钢卷尺	50m	6	长城精工/中国	200	试验检测	/

（六）工程竣工保修措施

1）保修责任体系与组织落实

我司针对桑日县葡萄种植基地改造提升项目（制作安装 Y 型葡萄架）的钢结构工程特性，建立以项目经理为第一责任人的终身质量追溯机制。项目经理全面统筹质保期内的所有技术协调、资源调配及对外联络工作，对Y型架整体结构安全及防腐性能负总责。现场组建由安装班组骨干、专职质检员及后勤调度人员构成的售后维修小组，实行“专人专岗、定人定责”的管理模式。安装班组骨干熟悉现场钢结构节点构造，负责具体构件的拆卸、加固与更换作业；专职质检员负责维修后的质量复核与验收记录归档；后勤调度人员负责备件库管、车辆调度及耗材补给。

维修小组成员名单、联系电话及岗位职责清单在工程竣工验收前提交甲方备案，并在基地显眼位置公示。质保期内，若发生因材料缺陷或施工工艺导致的质量问题，我司承诺提供无偿维修服务，不向甲方收取任何人工费、材料费及机械使用费。对于非人为损坏的自然老化或不可抗力因素造成的轻微损伤，我司提供有偿维护服务，收费标准严格执行国家相关规定及合同约定，确保费用透明、合理。所有参与保修作业的人员均持有有效的特种作业操作证或经过严格的岗前技能培训，持证上岗率100%，严禁无证人员从事高空作业或起重吊装等危险工序。

2）响应时效与故障处置流程

我司建立24小时全天候售后服务热线，指定专职客服专员负责接听甲方报修电话，

59c15fb622047e9f46f2ea5a4115-20261020211739423

详细记录故障发生时间、地点、现象及联系人信息，并在5分钟内生成维修工单。接到报修通知后，售后维修小组在2小时内做出实质性响应，明确处置方案并派出技术人员；针对桑日县高原地区交通状况，技术人员携带必要工具及备件，确保在24小时内到达施工现场进行排查与维修。对于涉及Y型葡萄架立柱倾斜、横梁变形、拉索松动或断裂等影响葡萄种植安全的紧急故障，我司启动应急预案，优先调配最近区域的施工班组及机械设备，实施紧急加固或临时支撑措施，防止事故扩大。

针对常见质量问题，执行标准化的现场处置流程：

(1) 立柱倾斜处理：现场测量倾斜度，若偏差超过规范允许值，采用液压千斤顶配合临时支撑进行校正，校正合格后重新紧固地脚螺栓，并对基础周围土壤进行夯实处理，防止再次沉降。

(2) 横梁变形修复：对轻微变形的钢梁采用火焰矫正或机械冷弯工艺恢复直线度，矫正后进行无损检测，确认无内部裂纹后方可重新安装；严重变形构件直接拆除，从备件库调取同规格新构件进行替换。

(3) 拉索松动与断裂处理：检查卡扣及锚固点锈蚀情况，清理锈迹后涂抹防锈脂，重新调整张力至设计值；若钢丝绳断丝数超过标准规定，立即整根更换，并使用专用压接套固定端头，确保连接强度不低于原设计强度的90%。

(4) 构件质量缺陷退换：经质检员鉴定确认为出厂质量缺陷的构件，立即封存并贴上“待退”标识，24小时内安排专车运回厂家，同时补发合格新品，补送过程全程跟踪，确保不影响甲方农事作业进度。

3）定期巡检与维护计划

结合桑日县高原气候特点，特别是大风、强紫外线及昼夜温差大的环境因素，制定季度性回访与专项巡检相结合的维护计划。质保期内，每季度进行一次全面回访与巡检，重点检查钢结构连接节点的防腐层完整性、螺栓紧固情况及钢丝绳锈蚀状态。在大风天气结束后48小时内，开展专项巡查，重点监测Y型架整体稳定性，检查立柱基础有无冲刷、横梁有无异常晃动，发现隐患立即整改。

每次巡检由专职质检员带队，填写《工程竣工保修巡检记录表》，记录内容包括巡检日期、天气状况、检查部位、发现的问题、处理措施及复查结果。记录表需由我司技术人员与甲方指定代表共同签字确认，一式两份，双方各执一份存档。针对防腐涂层脱落部位，及时打磨除锈并喷涂环氧富锌底漆及聚氨酯面漆，修补厚度不低于原涂层厚度的80%，确保防腐效果一致。针对螺栓松动问题，使用扭矩扳手按设计扭矩值进行复紧，并标记防松油漆，便于后续观察。所有巡检数据录入电子台账，按月汇总分析，形成《

季度质量分析报告》提交甲方，作为优化维护策略的依据。

4）资料归档与交付管理

工程竣工验收合格后，我司向甲方移交完整的竣工资料包，包括竣工图纸、材料合格证、检测报告、隐蔽工程验收记录及保修卡。竣工图纸须与实际施工情况完全一致，标注所有变更内容及最终尺寸，加盖施工单位公章及技术负责人签字。材料合格证及检测报告涵盖所有进场钢材、焊材、防腐涂料及紧固件，复印件清晰可辨，原件由甲方保管。保修卡注明保修期限、范围、联系方式及注意事项，随同Y型架一同交付使用。

若本项目涉及我司自有知识成果或特殊加工工艺，提供相应的开发接口文档和操作手册，确保甲方后期维护人员能够独立进行日常保养与小修小补。所有外文技术资料，如进口钢材的技术说明书或国外标准规范，必须逐一对应翻译成中文，译文准确无误，并加盖供应商公章，作为保修服务的依据文件。资料移交时，双方签署《资料移交清单》，明确移交内容、份数及接收人，确保资料完整、可追溯。质保期满后，我司仍保留档案副本，以便应对可能出现的长期质量争议，体现企业对产品质量的信心与责任感。

39c17fb622847c19f146f7ea55a4115-20251002173412