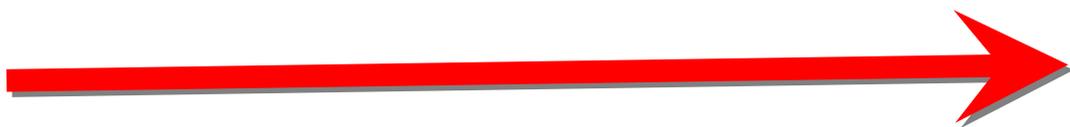


第一篇



**管理制度标准化**

## 1 编制原则

本篇规定了架子队在现场施工过程中执行的基本制度。

本篇规定的基本管理制度适用应贯彻执行，好可在本制度的的基础上进一步细化，确保施工作业实施有规范、操作有程序、过程有控制、结果有考核，最终实现本项目的管理目标。

## 2 现场作业主要管理制度

### 2.1 施工图纸核对制度

架子队在收到下发的施工图后及在指挥部施工图核对的基础上，由队长负责、技术主管组织架子队技术人员对设计图纸进行全面核对。如发现施工设计图纸与施工现场实际不符，按图施工无法实现设计的基本意图，架子队应及时向分部及指挥部汇报，申请设计变更。

### 2.2 技术交底制度

在每道工序施工前，队长组织，队技术主管按照施工组织设计及作业指导书，在施工队内进行技术交底，重点突出施工技术措施和质量保证措施，明确质量关键点，并严格控制。

### 2.3 原材料进场把关制度

对主要材料、半成品、成品进场时，架子队材料员应结合工程施工内容，核对所需材料质保书、合格证、外观质量、品牌规格型号、数量、进场检验情况等，并进行标识。

### 2.4 材料、设备及构配件管理制度

工程材料、设备、构配件进场后，架子队材料员按照分类、分级实施管理。对施工所需材料、设备及构配件要按照有关存放管理规定严格执行。材料仓库的选址有利于材料的进出和存放，符合防火、防水、防盗、防风、防变质的要求。不合格的材料应及时更换或退货，严禁使用不合格的材料。进场的材料应按型号、品种分区堆放，并分别编号、标识。有防潮湿要求的材料，应采取防潮湿措施，并做好标识。有保质期要求的库存材料应定期检查、防止过期，并做好标识。易损坏的材料应保护好外包装，防止损坏。

### 2.5 检验批、分项、分部、单位工程质量验收制度

检验批由架子队技术员自检，主管工程师复检，合格后填写验收单，由质检工程师进行复检，合格后报请监理工程师检查。签认合格后方准进行下道工序施工。队长、技术员

应按规定参与分部、分项以及单位工程质量验收。

## 2.6 工程质量验工检查制度

已经完成的工程，由架子队技术员自检，队长审核确认后，报分部签证，分部报指挥部，经指挥部报监理工程师签认后方可计价拨款。

有下列情况之一者，不予以验工：

- (1) 混凝土、砂浆强度未按规定进行试验，不能判定其质量合格者；
- (2) 由于施工错误造成返工或处理而增加的工程量；
- (3) 检查资料不全或未经检查签认的；
- (4) 成品、半成品、原材料未经进货检验或检验不合格者；
- (5) 未按设计文件施工的。

## 2.7 成品保护制度

(1) 成品保护是保证工程质量的重要环节，架子队根据成品内容和施工范围，划分责任段，落实责任制，制定详细的成品保护措施，确保成品质量。

(2) 架子队应派专人负责对成品的保护、保管与标识。

(3) 成品在储存、保管过程中，如遇到外界因素或客观条件影响时，作业队应根据实际情况采取相应的保护措施。

(4) 成品在储存、保管期间发生损坏或不适用时，看管人员必须予以记录，并及时向队长报告。

## 2.8 教育培训制度

(1) 架子队安全员对全体员工要进行经常性的安全意识、安全常识和遵章守纪等教育，作业队每月至少要有一个安全教育日，班组每周应有一个安全活动日。

(2) 对新工人必须进行上岗前的安全教育培训，让其熟悉一般的安全常识、劳动纪律和岗位安全技术知识，并经考核合格后方可上岗。

(3) 特殊工种（如起重机械、焊接、爆破作业等）人员，必须经过专门的安全技术培训并经考试合格，持有合格证才能上岗。

## 2.9 考核奖惩制度

指挥部及分部根据架子队施工质量、进度、文明施工等情况，采用经济手段促使各作业队规范施工，确保工程整体质量与安全。

## 2.10 内部分配制度

(1) 内部分配要坚持“按劳分配、效益优先、兼顾公平”的原则，正确处理单位、架

子队和员工个人三者利益关系，努力提高员工的劳动热情和工作积极性。

(2) 架子队实行包工薪酬制，由架子队根据工资分配方案进行分配

(3) 管服人员的工资分配，根据不同岗位职责和架子队的经济效益，以生产人员工资的平均值为基数按岗位系数计提，也可按照公司工资分配制度的有关规定核发。

(4) 一线作业工人的工资分配以架子队与班组的核算结果为依据，按完成工程量的内部计价情况及安全、质量、物资消耗等指标挂钩考核情况发放工资。

(5) 劳资核算员必须严格按章办事，坚持原则、履行职责，认真搞好内部分配。

(6) 架子队的工资发放，应严格按照有关报审及备案程序执行。在发放月工资时要体现以丰补欠和略有节余的原则。

## 2.11 安全工作制度

### 2.11.1 组织领导

(1) 架子队应成立安全工作领导小组，由队长任组长，安全员负责安全工作的日常管理。安全工作领导小组全面负责安全政策法规的贯彻执行，本单位安全措施制定与实施，安全工作的检查与落实。

(2) 班组设义务安全员，协助班组长搞好本班组的安全管理工作。

(3) 架子队工会组织对本单位的安全工作有监察责任。

### 2.11.2 安全责任制

(1) 安全生产责任制是贯彻“管生产必须管安全”的一项基本制度，必须把安全生产责任制贯穿到各类人员的职责范围和岗位责任之中，建立“横向到边，纵向到底”的安全生产责任制。

(2) 队长对本队的安全工作负责，对本队的生产安全和员工施工生产期间的人身安全负有直接的领导和管理责任。

(3) 工程技术人员是技术安全工作的责任人，对本队的安全技术工作负责。

(4) 每个员工都应积极参加各种安全活动，主动提出安全生产的改进措施，认真学习安全生产知识，自觉遵守安全制度和劳动纪律，保证安全生产。

### 2.11.3 安全管理

(1) 坚持“管生产必须管安全”的制度，队领导在计划、布置、检查、总结、评比生产时，必须同时计划、布置、检查、总结、评比安全工作。同时，要坚持跟班作业，亲临施工现场，把好安全关。

(2) 努力推行安全系统工程，建立系统安全网络广泛开展全中形的事故预测、预防

活动，做好安全生产的超前管理工作。

(3) 坚持定期的安全检查和他析制度，作业队每月应组织一次安全工作检查和他析，针对存在的问题，及时制定改进或防范措施。

(4) 坚持“三工制度”，即：工前交待、工中检查、工后讲评，全体人员必须时时、处处、人人讲安全，保证各项安全措施和规章制度落到实处。

(5) 认真做好季节性劳动保护和惯性事故的预防工作。要针对季节、任务、环境特点，及时采取相应的防范措施，适时组织季节性和专业性安全检查，认真落实防暑、防洪、防毒、防火、防爆等安全措施，同时重点抓好爆破、车辆、电击、物体打击、高空坠物等事故的预防工作。

(6) 严格事故统计上报和安全奖惩制度，发生事故必须及时如实上报，不得无故隐瞒拖延。

## **2.12 职业健康、劳动保护与社会保险制度**

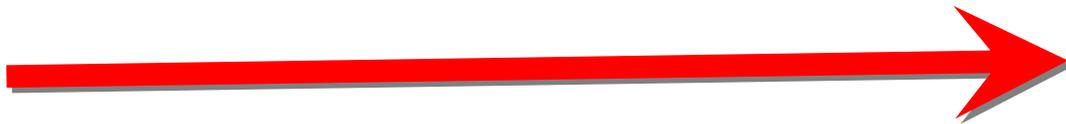
(1) 宣传、贯彻国家的职业健康及劳动保护相关政策、法规。

(2) 办理好员工的各项劳动保护事宜，做好员工社会保险的缴纳工作。

(3) 积极改善安全设备、工具的配置水平，定期检查安全技术和职业健康措施的执行情况。

(4) 积极做好隐患排除及事故预防工作，改善施工条件，防止职业病的发生，做好女职工“四期”保护工作。

第二篇



人员配备标准化

## 1 编制原则

为按质、按量、按期完成施工任务，本篇规定现场架子队所需的最低配置要求，包括人员配置数量、职责、任职要求及劳务工管理等。

架子队应确保人员数量和队伍素质满足施工任务需要。

## 2 湘桂铁路扩改工程柳南段 III 标架子队岗位标准设置图



### 3 作业队编制与定员

#### 3.1 基本原则

架子队编制与定员设置的原则是精干、高效，满足施工生产和企业发展的需要。架子队人员编制与定员应保持相对稳定。

#### 3.2 基本配置

为缓解内部劳动力不足，架子队按照“1152”基本要求配置：即设置一个队长、一个技术主管，技术、质检、安全、统计、材料五大关键人员,以及领工员和工班长两大领班人，其数量根据工程量大小和工序工种情况确定。其他岗位如作业队书记、副队长、试验员、计统员等可根据工程情况设置。上述人员均应为企业正式职工。

#### 3.3 架子队劳务工条件

(1) 年满 18 周岁以上，特殊岗位应限制在 45 周岁以下；

(2) 经过职业技能培训，具有一定的工作技能和相应岗位的职业资格。

(3) 经常规性体检，鉴定为健康。

(4) 使用劳务工必须签订劳动合同（或与劳务公司签订），明确双方的权利义务，所招聘人员的劳动合同期限应符合《劳动法》的规定。

### 4 人员配置基本要求

#### 4.1 架子队队长（副队长）

##### 4.1.1 职责

1. 宣传国家、铁道部、南宁铁路局、建设指挥部及集团公司和指挥部的法律法规及各项规章制度并抓好贯彻落实。

2. 负责组织完成指挥部下达的施工任务。

3. 负责所承担工程施工质量、安全、进度和文明施工。

4. 负责本队的思想文化建设，基础设施和生活管理。

5. 负责本队所有人员的工资、奖金核算和发放。

##### 4.1.2 任职要求

1. 有良好的组织能力，掌握铁路建设项目施工生产管理相关知识，熟悉所从事工程工序的施工工艺流程。

2. 有一定沟通和表达能力，工作责任心强，忠于职守。

3. 有较强的解决工作问题的能力。

4. 有 5 年以上铁路建设施工管理工作经历，中专及以上文化程度，初级及以上技术职称。

## **4.2 架子队书记**

### **4.2.1 职责**

(1) 在指挥部党工委书记领导下主持架子队党工作。

(2) 每年初制定党务工作计划，并布置实施。

(3) 代表组织参加和出席有关会议，参与党委工作讨论和决策。

(4) 负责党务文件、资料审核工作。

(5) 负责党务工作月报、年报的编制工作。

(6) 负责向指挥部党工委汇报工作，反映党员的思想动态，提出建议，帮助基层党支部解决实际问题。

(7) 负责组织党员干部、党员、入党积极分子的学习、培训及管理工作。

(8) 负责办理党组织关系接转手续。

(9) 负责组织开展劳动竞赛工作。

(10) 负责与地方关系的协调工作。

### **4.2.2 任职要求**

(1) 熟悉党的方针、政策和国家的相关法律、法规，熟悉党务工作的原则、制度、方法。

(2) 掌握党务工作业务知识及工作程序、方法，并具有较强的实际工作经验。

(3) 熟悉工程施工现场管理法规、规范及验收标准。

(4) 熟悉掌握工程安全、质量、技术等方面的管理知识。

(5) 了解与自己所从事的工程专业的现场管理方面的相关知识。

## **4.3 架子队技术主管**

### **4.3.1 职责**

1. 协助队长抓好工程安全、质量、进度、文明施工等各项工作。

2. 向领工员、工班长进行工程质量、施工安全、环保等书面技术交底，并将技术交底分类存档。

3. 检查、监督、纠正施工中存在的质量、安全、工序、工艺方面的问题。

4. 参加工程质量、安全事故的调查分析。

#### 4.3.2 任职要求

1. 熟悉国家法律法规，部、局颁布的技术政策、标准、规范、规章及制度。

2. 有良好的组织能力，熟悉本线的技术标准、铁路建设项目施工工艺流程，掌握铁路建设项目全过程的技术管理程序和相关知识，熟悉施工图纸。

3. 有一定沟通和表达能力，工作责任心强，忠于职守。

4. 有较强的解决技术问题的能力。

5. 有5年以上铁路建设工程施工技术管理工作经历，大专及以上学历，中级及以上技术职称。

#### 4.4 架子队技术员

##### 4.4.1 职责

1. 协助技术负责人做好所辖技术交底。

2. 跟班作业，纠正施工中安全、质量、环保、工序、工艺、文明施工等方面存在的问题，发现重大质量隐患立即停工并报告上级。

3. 做好施工日志等相关技术资料的编写、收集整理。

4. 参加工程质量事故的调查分析。

5. 对隐蔽工程的关键部位，重点工序的施工过程进行旁站。

##### 4.4.2 任职要求

1. 熟悉铁路施工工艺流程，了解施工生产管理专业知识。

2. 有一定沟通和表达能力，工作责任心强。

3. 有2年以上铁路建设工程施工技术管理工作经历，中专及以上学历，技术员及以上技术职称。

#### 4.5 架子队安全员

##### 4.5.1 职责

1. 跟班作业进行施工安全巡视，发现不安全行为坚决制止，不听招呼者，立即报告，并做好巡察记录。

2. 协助队长进行安全教育，接受专职安质人员的业务检查与指导。

3. 负责本队安全器材、用具、设施的维修保养与标识。

4. 制止违章作业，参加相关事故的调查、分析，并保护好事发现场。

##### 4.5.2 任职要求

1. 熟悉有关安全生产的法律、法规、政策及规章、规程、规范和标准知识，掌握安全生产管理知识、安全生产技术知识、劳动卫生知识和安全文化知识，具有有关专业安全生产管理专业知识，了解施工专业知识。

2. 有一定沟通和表达能力，工作责任心强，忠于职守。

3. 有良好的职业道德素质，工作讲原则。

4. 有较强的解决问题、解决冲突的能力。

5. 有 2 年以上铁路建设施工安全管理工作经验，高中及以上文化程度，有安全任职资格证书。

#### **4.6 架子队质检员**

##### **4.6.1 职责**

1. 参加工程质量事故的调查分析，并制定相应的预防保证措施。

2. 跟班作业，纠正施工工序、工艺方面可能影响工程质量的问题，督促检查“三检制”的落实。

3. 负责隐蔽工程自检、报检。

##### **4.6.2 任职要求**

1. 熟悉有关质量管理的法律、法规、政策及规章、规程、规范和标准知识，掌握质量管理专业知识，了解施工专业知识。

2. 有一定沟通和表达能力，工作责任心强，忠于职守；

3. 有良好的职业道德素质，工作讲原则。

4. 有较强的解决问题、解决冲突的能力。

5. 有 2 年以上铁路建设施工管理工作经验，高中及以上文化程度，有质量任职资格证书。

#### **4.7 架子队统计员**

##### **4.7.1 职责**

(1) 在队长的领导下，做好施工队各项施工管理工作。

(2) 在队长的指导下，负责对施工队各工作组的日工作安排。

(3) 对各施工作业组的当天工作情况进行检查，并对安全、质量、进度情况进行考核。

(4) 学习新技术，解决施工中出现的复杂问题。

(5) 负责架子队日常的文明施工、工作协调和架子队各项施工文件、记录的收集及

整理。

(6) 按规定向上级部门呈报统计报表和其它材料。

#### 4.7.2 任职条件

##### 1. 文化程度

具有中专或高中及以上学历，参加过国家有关部门组织的相关上岗培训。

##### 2. 专业知识

- (1) 熟悉工程施工现场管理法规、规范及验收标准。
- (2) 熟悉掌握工程经济方面的管理知识。
- (3) 了解与自己所从事的工程专业的现场管理方面的相关知识。

##### 3. 工作能力

(1) 熟悉并认真执行有关法规、规范、验收标准和相关规定，结合实际解决施工中出现的各种问题。

(2) 具有一定的文字能力。

##### 4. 工作经历

从事施工工作一年以上。

### 4.8 架子队材料员

#### 4.8.1 职责

1. 点验进场原材料、半成品及成品，按规定入库保管。
2. 建立出入库台帐和逐日材料消耗台帐。
3. 负责原材料进场后填写通知单，通知试验室（员）取样送检。
4. 负责原材料、半成品状态标识。
5. 采购所需辅助材料，并做好台帐。

#### 4.8.2 任职要求

1. 熟悉各种施工材料，懂得材料专业知识，掌握材料保管工作程序。
2. 工作责任心强，忠于职守。
3. 有工地材料管理2年以上工作经验，高中及以上文化程度。

### 4.9 架子队领工员

#### 4.9.1 职责

1. 组织工班完成架子队下达的施工任务。
2. 负责工班施工的质量、安全、进度、环保和文明施工管理。
3. 协助队长进行劳务人员的日常管理。

#### 4.9.2 任职要求

1.有良好的组织能力，熟悉铁路建设项目施工生产管理相关知识，熟悉铁路建设项目施工工艺流程。

2.有一定沟通和表达能力，工作责任心强，忠于职守。

3.有较强的解决工作问题的能力。

4.有5年以上铁路工程施工经验，高中及以上文化程度，技术员及以上职称。

#### 4.10 架子队工班长

##### 4.10.1 职责

1.带领工班全体人员完成架子队下达的施工生产任务。

2.纠正所属人员施工中影响安全、质量的施作行为。

3.完成队、领工员交办的其它各项任务。

##### 4.10.2 任职要求

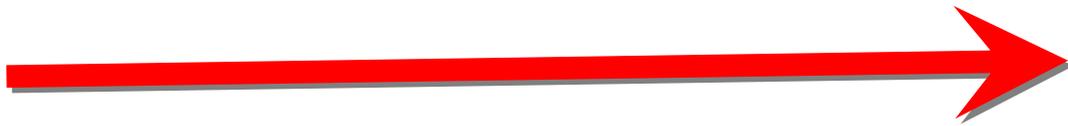
1.有良好的组织能力，熟悉铁路建设项目施工生产管理相关知识，熟悉铁路建设项目施工工艺流程，有一定的管理工作经验。

2.有良好沟通和表达能力，工作责任心强，忠于职守。

3.有较强的解决工作问题的能力。

4.有5年以上铁路工程施工经验，高中及以上文化程度。

第三篇



现场管理标准化

## 1 编制原则

本篇规定了架子队及作业人员在现场施工过程中有关文明施工、环境保护以及安全作业的基本要求，包括架子队及作业人员施工过程中质量、安全行为，以及因施工可能引起对施工现场及周边环境、安全的影响而应当采取的措施。

本篇适用于架子队、作业工班现场施工时对安全、质量、环保等的现场管理，架子队、现场作业工班严格执行，确保工程质量、安全、进度、环保等的有序可控。

## 2 现场文明施工管理

### 2.1 职责分工

#### 2.1.1 架子队职责

架子队应积极采取措施，降低施工中产生的噪声。要加强对建筑材料、土方、混凝土等在生产和运输中造成的扬尘、滴漏的管理。对操作人员明确任务，抓施工进度、质量、安全生产的同时，必须向操作人员明确提出文明施工的要求，严禁野蛮施工。对于施工危险区域，设立醒目的警示标识并采取警戒措施；还要运用各种其它有效方式，减少施工对周边环境的不良影响。

#### 2.1.2 作业人员职责

每道工序都应按文明施工规定进行作业，对施工中产生的泥浆和其它浑浊废弃物，未经沉淀不得排放；对于施工中产生的垃圾应堆置在规定的地点，不得倒入河道和居民生活垃圾容器内；不得随意抛弃建筑材料、残土、废料和其它杂物。

### 2.2 文明施工标准

#### 2.2.1 总体要求

##### 1、一般规定

(1) 有整套的施工组织设计或施工方案。施工方案中明确具体的文明施工目标、实施计划。

(2) 有健全的施工指挥系统和岗位责任制度，工序衔接交叉合理，交接责任明确。

(3) 有严格的成品保护措施和制度，大小临时设施和各种材料、构件、半成品按平面布置堆放整齐。

(4) 施工场地平整，道路畅通，排水设施得当，水电线路整齐，机械设备状况良好，

使用合理，施工作业符合消防和安全要求。

(5) 实现文明施工，不仅要抓好现场的场容管理工作，而且还要做好现场材料、机械、安全、技术、保卫、消防和生活卫生等各方面的工作。一个工地的文明施工水平是该工地乃至所在企业各项管理工作水平的综合体现。

## 2、现场场容管理规定

(1) 工地主要入口要设置简朴规整的大门，门边设立明显的标牌，标明工程名称、施工单位和施工负责人姓名等内容。

(2) 建立文明施工责任制，划分区域，明确管理负责人，实行挂牌作业，做到现场清洁整齐。

(3) 施工现场场地平整，道路畅通，有排水设施，基础、地下管道施工完成后要及时回填平整，清除积土。

(4) 现场施工临水、临电要专人管理，不得有长流水、长明灯。

(5) 施工现场的临时设施，包括生产、办公、生活用房、仓库、料场、临时上下管道及照明、动力线路，要严格按施工组织设计确定的施工平面图布置、搭设和埋设整齐。

(6) 施工现场清洁整齐，做到活完料清，工完场清。

(7) 砂浆、混凝土在搅拌、运输、使用过程中，要做到不洒、不漏、不剩。盛放混凝土、砂浆应有容器或垫板。

(8) 要有严格的成品保护措施，严禁损坏污染成品。严禁随地大小便。

(9) 施工现场不准乱堆垃圾及杂物。应在适当地点设置临时堆放点，并定期外运。清运渣土垃圾及流体物品，要采取遮盖防漏措施，运送途中不得遗散。

(10) 根据工程性质和所在地的不同情况，采取必要的围护和遮挡措施，保持外观整洁。

(11) 针对施工现场情况设置宣传标语和黑板报，并适时更换内容，切实起到表扬先进，促进后进的作用。

(12) 施工现场严禁居住家属，严禁居民、家属、小孩在施工现场穿行、玩耍。

### 2.2.2 分专业标准

#### 1. 预制（拌和）场

##### (1) 场地布置

应合理选择预制（拌和）场设置地点，并修筑隔离围墙；材料堆放区、拌合区、作业区、模板、钢筋加工区应分开或隔离；场内主要作业区、堆放区及场内道路应作硬化处理。

预制（拌和）场占地面积应满足施工需要，一般不小于 12000m<sup>2</sup>；钢筋加工车间一般不小于 250m<sup>2</sup>，木工加工车间一般不小于 200m<sup>2</sup>。

## （2）原材料堆放和管理

要采取有效措施，按原材料质量管理程序，检验合格材料与未检验材料分别堆放，不合格材料不得入库。

预制（拌和）场地内不同规格砂石料要严格分挡、分门别类隔离堆放，严禁混堆；砂石材料应堆放成梯形，做到“条直层平”，并设置细集料覆盖设施。

钢筋、水泥等主材应在室内存放，并架空堆放。

## （3）预制（拌和）场内施工标牌

预制（拌和）场地施工标牌要结合监理规程有关原材料报验制度的规定，在材料堆放处设立材料标示牌，在拌和设备前设混合料配合比标牌，并严格按施工配合比施工。

材料标示牌上应注明材料品名、规格型号、数量、标号、厂家、出厂日期、检验状态是否合格、监理工程师是否同意使用等内容。应急物资区挂“应急材料”提示牌。材料标示牌用可修改铝塑板或其他不易变形的材料。

## 2. 路基工程

（1）路基填筑必须挂线施工，确保填筑质量。路基外观做到表面平整、排水畅通、边线顺直、边坡顺适；路基挖方应坡面平整。

（2）每层路基填筑均应设标示牌，注明施工区段、桩号、层次等内容。

（3）修筑挡墙、边沟所用的块、片石及砂石料堆放整齐，严禁在已施工的路面堆放垃圾、解小便和拌和砂浆。

（4）涵洞工程施工桥头路基作为施工场地的，应参照上述关于预制场标准化建设的有关规定，规范施工场地布置，与路基总体文明施工形象保持一致。

（5）弃碴应整齐堆放在指定的弃碴场地，四周要修筑必要的挡墙及排水沟，边坡应按水保方案进行绿化，防止水土流失。

## 3. 桥梁工程

（1）桥梁下部构造施工场地参照上述预制场标准化建设有关要求管理。

（2）施工预制场地应硬化，砂石、水泥、钢筋等原材料堆放要规范。混凝土拌和场内应设置有效的称量器具。模板、支架要及时整修，堆放整齐。

（3）桥梁基础施工时，应设置专用泥浆沉淀池和泥浆池，不得随意排放泥浆。

（4）施工场地内的水泥袋、钢筋头等杂物应及时清理，确保施工场地清洁、整齐。

(5) 墩身、箱梁上应标注编号、制作时间、养生周期，箱梁还应注明张拉时间、封头施工时间和养生周期。

#### 4. 隧道工程

(1) 隧道施工洞外场地参照上述预制场标准化建设有关要求管理。

(2) 隧道旗要严格落实各环节施工工艺及各项安全管理制度，做到钻孔、爆破、出碴、支护各工序有序进行；电线、通风管、混凝土输送管等应整齐设置在隧道两侧；隧道内临时路面保持平整、不积水。拱部及侧墙渗漏水应及时排、堵。

(3) 洞侧壁设立安全灯箱，写温馨提示语。

#### 5. 其它工程

各设备均应设置岗位安全操作规程牌“加工重地，闲人免进”、“安全操作、小心触电”等提示牌；各种气瓶有标准色标或明显示标志，旁边有“危险作业请勿靠近”提示牌。有危险源存在的区域设立相关警示牌。

### 2.2.3 现场机械管理标准

1. 现场作用的机械设备，要按平面布置图规划固定点存放，遵守机械安全规程，经常保持机身及周围环境的清洁，机械的标识、编号明显，安全装置可靠。

2. 清洗机械排出的污水要有排放措施，不得随意流淌。

3. 在搅拌机旁应设置沉淀池，不得将浆水直接排放入下水道及河流等处。

4. 龙门吊轨道基础按规定铺设整齐稳定，内外排水通畅。

### 2.2.4 材料堆放标准

1. 施工现场建筑材料、构配件、料具必须按照总平面图规定的位置放置。

2. 材料要堆放整齐并按规定挂置名称、品种、规格、数量、进货日期等标牌以及状态标识：①已检合格；②待检；③不合格。

3. 各种材料堆放必须整齐，砂、石等材料成方，大型机具一头见齐，钢筋、构件、模板应堆放整齐并用木方垫起。

4. 工作面每日应做到工完料尽场地清。

5. 建筑垃圾应在指定场所堆放整齐并标出名称、品种，做到及时清运。

6. 易燃易爆品不能混放，除现场设置危险品存放处外，班组使用的零散的各种易燃易爆物品，必须按有关规定存放。

### 3 现场环境保护管理

架子队在进驻现场起直至全部撤离现场期间，必须严格进行现场环境保护。架子队长作为现场环境保护的第一责任人，全面负责现场环境保护工作，架子队书记和安全员作为协管，负责日常的管理，全体队员按照下列要求进行环境保护工作。

#### 3.1 环境保护管理范围

主要包括施工现场主体工程、临时工程的施工场地、施工营地、施工便道、取弃土场、砂石料场及储存场、施工机械营地、轨排基地和制梁场及其临近受影响的范围。

#### 3.2 施工现场环境标准

从工程施工现场来看，环境影响因素主要分为噪声、扬尘与烟尘、污水、废弃物、隧道施工五大类。

##### 3.2.1 噪声标准

(1)有明显场界时，施工场界噪声限值：

早 6 点～晚 10 点            不超过 70db

晚 10 点～早 6 点            不超过 55db

(2)打桩机噪声：不超过 85db(人员密集居住区夜间停止施工)

##### 3.2.2 污水排放标准

(1)生活污水：先经过隔油池处理，达到国家二级排放标准；

(2)生产污水：排放前无明显悬浮物，达到国家二级排放标准。

##### 3.2.3 空气标准

(1)扬尘：施工现场目测 15m 以外无扬尘；

(2)汽车、机械尾气：符合国家规定。

##### 3.2.4 固体废弃物标准

(1)场内分类存放，提高回收率；

(2)充分利用下脚料，减少废弃物；

(3)按指定位置排放，减少占地和环境破坏；

(4)运输途中无遗洒。

##### 3.2.5 隧道施工标准

(1)洞内粉尘浓度不超过  $2\text{mg} / \text{m}^3$ ；

(2)洞内甲烷气体浓度不超过 1%。

### 3.3 环境保护控制措施

#### 3.3.1 噪声控制

(1) 在人口稠密区域进行强噪声作业时，须严格控制作业时间。特殊情况必须昼夜施工时，尽量采取降低噪音措施，并会同建设单位与地方政府部门或居民协调，求得谅解。

对于无明显施工场界，周围有居民、工厂、学校等人口密集区，如市政工程，指挥部可根据当地实际情况，结合地方有关规定或要求，制定合理的噪声限值和工序安排。在非居民区或非人口密集区施工，指挥部可结合现场实际情况制定噪声控制措施。

(2) 从声源上降低噪声。尽量选用低噪声设备和工艺，条件可能时，尽量使用环保型机械设备；在声源处安装消声器消声。

(3) 在传播途径上控制噪声。对于噪声较大的设备，如空压机、发电机等，应采取吸声、隔音、隔振和阻尼等声学处理的方法降低噪声，必要时设立专用工作间，以降低噪声。

(4) 加强现场噪声监测。采取专人监测、管理的原则，填写噪声测量记录，超过《施工场界噪声限值》标准的，及时对相关因素进行调整。

(5) 现场施工过程应切实采取措施，控制噪音的产生。如进场使用的机械设备要定期维护保养；施工过程中严禁机械设备超负荷运转；禁止夜间使用噪声比较大的施工机械；模板和脚手架等支拆、搬运、修理应轻拿、轻放，修理时禁止使用大锤敲打，尽量降低人为产生的噪声等。

#### 3.3.2 废水控制

(1) 不得向水体排放、倾倒工业废渣、生活垃圾，或者在江河、湖泊、运河、涵渠、水库最高水位线以下的滩地和岸坡存贮固体废弃物。

(2) 设置简易有效的隔油池，临时食堂及机械车辆设备冲洗所产生的污水经隔油池处理排放。定期清掏隔油池内油和杂物。

(3) 砂石料冲洗、砖石砌体及混凝土圬工养护、拌合站及混凝土运输设施冲洗、水磨石、电石、冷却、基础及基坑积水、地基降水、钻爆喷淋等产生的污水，须经沉淀池沉淀后，将沉淀水用于洒水降尘或进一步处理后回收利用，或者排放。

(4) 钻孔护壁泥浆，按当地环保部门指定场所、方式弃置，或在工地设置沉淀池，经沉淀后处理。

(5) 工地临时厕所，设化粪池并采取防漏措施。中心程式施工现场的临时厕所采取水冲式，蹲坑上加盖，并有防蝇、灭蛆措施。

(6) 及时清理、清扫施工现场，尤其是洒落的扬尘。保持场地清洁，避免不洁物质与大气降水接触，污染水体。

### 3.3.3 扬尘控制

(1) 市区或人口密集区砂石料、土石方、建筑垃圾铲、运、装卸以及建筑物拆除等一般应采用淋水降尘，倾倒的生活垃圾或易飞扬垃圾应及时覆盖，施工现场砂石料的堆放一般采取覆盖或表面适当淋水降尘。

(2) 现场道路采用焦渣、级配砂石等路面，尽量避免土质路面行车，有条件的可利用永久性道路，并指定专人定期洒水清扫，防止道路扬尘。

(3) 运输车辆不得超载，装载砂石料或土石方等，最高点不得超过槽帮上缘 50cm，两侧低于槽帮上缘 10~20cm。为控制车轮产生扬尘，现场车辆出入口处，应设置车辆冲洗设备，易飞扬材料运输采用淋水和篷布覆盖等措施控制扬尘。车辆行驶避免猛拐、急刹车，防止抛洒，自卸车卸料后注意关好车门。

(4) 工地拌合站区域应进行地面硬化，有条件的要采用集中搅拌站，由计算机控制进料、搅拌、输送全过程，在进料仓上方安装除尘器。采用普通搅拌站，将其封闭，尽量不使粉尘外泄，并在搅拌机拌筒进出料口上方和地上料斗侧面安装喷淋设施，利用水雾除尘。水泥及添加剂采用人工投料时，应尽量轻缓，防止出现扬尘。

(5) 裸露地表在可能时，应尽量硬化或临时绿化，也可淋水降尘。工程竣工后，取土场、开挖面和废弃的砂、石、土存放地的裸露土地，必须植树种草，防止水土流失。

### 3.3.4 烟尘控制

(1) 工地应尽量采用消烟除尘型茶炉、锅炉和消烟节能回风灶。

(2) 禁止在施工现场焚烧油毡、橡胶、塑料、皮革、树叶、枯草、各种包皮等其它会产生有毒、有害烟尘和恶臭的物质。

(3) 尾气排放超标的机动车要安装净化消声器，确保不冒黑烟。

### 3.3.5 废弃物控制

(1) 过期或失效的火工品交由当地公安部门处理，不得擅自处置。

(2) 废油料一方面，待其沉淀、过滤后用作擦拭用油；另一方面，废油及滤油残渣用作锅炉等燃油。并不得作弃置处理。

(3) 施工垃圾在完工后及时清扫，按指定地点弃置或掩埋。废弃的砂、石、土必须运至规定的专门存放地堆放，不得向江河、湖泊、水库和专门存放地以外的沟渠倾倒。

## 4 现场施工安全管理

架子队在进驻现场起，必须严格按照《安全生产法》及安全生产责任制等有关规定进行现场施工安全管理。架子队长作为现场施工安全的第一责任人，全面负责现场施工安全管理工作，架子队书记和安全员作为协管，负责日常的安全管理，各作业班组按照分工，在作业时按照下列安全措施进行作业。

### 4.1 模板作业安全措施

(1) 木料、钢模、模板半成品的堆放以及废料堆集，做到统筹安排，合理布局；钢模、木材堆放平稳，作业场地避开高压线路。

(2) 作业场地搭设简易作业棚，修有防火通道，配备消防器材，四周设置围栏，作业场内严禁烟火。

(3) 钢模安装过程中随时检查工具，如发现松动、脱落现象，立即修好。

(4) 运输、支立较大模板时，要有专人指挥，所用的绳索要有足够的强度，绑扎牢固；支立模板时，底部固定后再进行支立，防止滑动倾覆；按工序支立模板，当一块或几块模板单独竖立和竖立较大模板时，设立临时支撑，上下必须顶牢。操作时要搭设脚手架和工作平台；整体模板合拢后，及时用拉杆斜撑固定牢靠，模板支撑不得钉在脚手架上。

(5) 用机械吊运模板时，先检查机械设备和绳索的安全性和可靠性，起吊后下面不得站人或通行；当模板下放距地面 1m 时，作业人员方可靠近操作。

(6) 高处作业时将所需工具装在工具袋内，传递工具不得抛掷或将工具放在平台和木料上，更不得插在腰袋上。

(7) 拆除模板时，应制订安全措施，按顺序分段拆除，不得留有松动或悬挂的模板，严禁硬砸或用机械大面积拉倒，拆下带钉木料，随即将钉子拔掉；拆除模板不得双层作业，3m 以上模板在拆除时，用绳索拉住或用起吊设备拉紧，缓慢送下。

### 4.2 钢筋作业安全措施

(1) 钢筋施工场地要满足作业需要，机械设备的安装要牢固、稳定，作业前对机械设备进行检查。

(2) 钢筋调直及冷拉场地设置防护档板，作业时非作业人员不得进入现场。

(3) 钢筋切割机作业前先进行试运转，检查刃口是否松动，运转正常后，方能进行切断作业。切长料时应有专人把扶，切短料时要用钳子或套管夹牢。不得因钢筋直径小而集束切割。

(4) 采用人工锤击切断钢筋时，钢筋直径不宜超过 20mm，使锤人员和把扶钢筋、剪切工具人员身位要错开，并防止断下的短头钢筋弹出伤人。

### 4.3 焊接作业安全措施

#### 4.3.1 电焊

(1) 电焊机安设在干燥、通风良好的地点，周围严禁存放易燃、易爆物品。

(2) 电焊机设置单独的开关箱，作业时应穿戴防护用品，施焊完毕，拉闸上锁。遇雨雪天，停止露天作业。

(3) 在潮湿地点工作电焊机应放在木板上，操作人员站在绝缘胶板或木板上操作。

(4) 严禁在带压力的容器和管道上施焊，焊接带电设备时必须先切断电源。

(5) 贮存过易燃、易爆、有毒物品的容器或管道，焊接前必须清洗干净，将所有孔口打开，保持空气流通。

(6) 在密闭的金属容器内施焊时必须开设进、出风口，容器内照明电压不得超过 36V，焊工身体应用绝缘材料与容器壳体隔离开，施焊过程中每隔半小时至一小时外出休息 10-15min，并有安全人员在现场监护。

(7) 把线、地线不得与钢丝绳、各种管道、金属构件等接触，不得用这些物件代替接地线。

(8) 在高空焊接时，必须系好安全带。焊接周围应备有消防设备；更换场地，移动电焊机时，必须切断电源，检查现场，清除烛渣。

(9) 焊接模板中的钢筋、钢板时，施焊部位下面就垫石棉板或铁板。

#### 4.3.2 气焊

气焊作业应遵守电焊作业的有关规定。

##### 1. 乙炔瓶使用

(1) 乙炔瓶不得靠近热源和电气设备，夏季防止暴晒，与明火的距离不少于 10m（高空作业时，应是与垂直地面处的平行距离），禁止敲击、碰撞。

(2) 瓶阀冻结，严禁用火烘烤，必要时可用 40℃ 以下温水解冻。

(3) 吊装、搬运时使用专用夹具和防震的运输车，严禁用电磁起重机和链绳搬运。

(4) 作业地点不固定且移动频繁时，装在专用小车上，同时乙炔瓶和氧气瓶不得放在一起。

(5) 乙炔瓶必须设专用的减压器、回火防止器，开启时，操作者站在阀口的侧后方，动作要轻缓，严禁卧放使用，严禁放置在通风不良场所，且不得放在橡胶支座上。

(6) 瓶内气体严禁用尽，使用压力不得超过 0.15 MPa，输出气流不超过 1.5-2.0m<sup>3</sup>/时瓶。

## 2. 氧气瓶使用

(1) 使用氧气瓶前要检查瓶阀、接管螺纹、减压器及胶管是否完好，禁止带压拧动瓶阀阀体。

(2) 气瓶内始终保持正压，不得将气体用尽，瓶内至少要留有 0.3Mpa 以上的压力。

(3) 氧气瓶距易燃易爆品不得少于 10m，严禁用明火检验是否漏气，下班后送回专用库房。

(4) 氧气瓶、乙炔瓶受热不得超过 35℃，防止火花和锋利物件碰撞胶管。气焊枪点火时应按“先开乙炔、先关乙炔”的顺序作业。

(5) 氧气瓶、氧气表及焊接工具的表面，严禁沾污油脂；氧气瓶设防震胶圈，并旋紧安全帽，避免碰撞、剧烈震动和强烈阳光暴晒。

3. 施焊时，场地应通风良好，点火时焊枪不得对人，正在燃烧的焊枪不得随意乱放，施焊完毕，将氧气、乙炔阀门关好，拧紧安全罩。

## 4.4 锅炉使用安全措施

(1) 安装锅炉须经当地质量技术监督局同意后，可以自行安装立式锅炉和快装锅炉；新安装或检修后的锅炉，自检合格后，报当地质量技术监督局检查批准后，方可点火运行。

(2) 锅炉应安装在单独建造的锅炉房内，锅炉的容量应符合有关规定的要求。

(3) 为了保证锅炉安全运行，必须建立健全严格的规章制度。

(4) 锅炉在运行中，如发生有严重威胁锅炉安全运行等情况时，应采取紧急停炉措施。

(5) 投煤时应注意检查煤要炭混杂的有害物质。

## 4.5 起重吊装作业安全措施

### 1 起重作业措施

(1) 大型吊装工程，应在编制的施工组织设计中，制定安全技术措施，并向参加施工作业人员进行安全技术交底。

(2) 吊装作业指派专人统一指挥，参加吊装的起重工要掌握作业的安全要求，其他人员要有明确分工。

(3) 吊装作业前必须严格检查起重设备各部件的可靠性和安全性，并进行试吊，各种起重机具不得超负荷使用。

(4) 地锚要牢固，缆风绳不得绑扎在电杆或其他不稳定的物件上；  
作业中遇有停电或其他特殊情况，应将重物落至地面，不得悬在空中。

(5) 钢丝绳的安全系数不小于下表要求：

用 途	安全系数	用 途	安全系数
缆风绳	3.5	吊挂和捆绑用	6
支承动臂用	4	千斤绳	8-10
卷扬机用	5	缆索承重绳	3.75

## 2 起重机具措施

起重机械的使用应符合现行的国家标准《起重机械安全规程》(GB6067-85)的规定。  
自行制造的超重设备应满足施工安全的要求。

### 1. 卷扬机

(1) 卷扬机的各部机件、电气元件以及安全防护装置、钢丝绳等符合现行的国家标准《建筑卷扬机安全规程》(GB13329-91)的规定。

(2) 卷扬机应安装牢固、稳定，防止受力时位移和倾斜；操作位置必须视野开阔，联系方便。

(3) 作业前检查钢丝绳、离合器、制动器、保险棘轮、传动滑轮等，发现故障立即排除。

(4) 通过滑轮的钢丝绳不得有接头、结节和扭绕，钢丝绳在卷筒上必须排列整齐，作业中最少需保留三圈。

(5) 操作人员不得擅自离开岗位，作业中突然停电，立即拉开闸刀，并将运送物件放下。

### 2. 轮胎式起重机和履带式起重机

(1) 作业地面要坚实平整，支脚必须支垫牢固，回转半径内不得有障碍物；两台或多台起重机吊运同一重物时，钢丝绳应保持垂直，各台起重机升降应同步，各台起重机不得超过各自的额定起重能力。

(2) 吊起重物时先将重物吊离地面 10cm 左右，停机检查制动器灵敏性和可靠性以及重物绑扎的牢固程度，确认情况正常后，方可继续工作，作业中不得悬吊重物行走。

(3) 起升或降下重物时，速度要均匀、平稳，保持机身的稳定，防止重心倾斜，严禁起吊的重物自由下落。

(4) 配备必要的灭火器，驾驶室内不得存放易燃品。雨天作业，制动带淋雨打滑时停止作业。

(5) 在输电线路下作业时，起重臂、吊具、辅具、钢丝绳等与输电线的距离不得小于下表的规定。

输电线路电压	最小距离 (m)
1kV 以下	1.5
1-35kV	3
$\geq 60kV$	$0.01(V-50)+3$

(6) 工作完毕后将机车停放在坚固的地面上，钩钩收起，各部制动器刹牢，操纵杆放到空挡位置。

### 3. 龙门架

(1) 龙门架制作（拼装）完成后，按设计要求组织检查验收。移动式龙门架除进行静载试验外，还应等载在轨道上往返运行一次，检查龙门架在移动中的变形以及轨距、轨道平整度等情况。

(2) 吊起重物作水平移动时将重物提高到可能到的障碍物 0.5m 以上，运行时被吊重物不得左右摇摆。

(3) 牵引移动的墩跨龙门架，在行走时两侧牵引卷扬机必须同时、同速启动和运行。

(4) 开动和停止电动机要缓慢平稳地操纵控制器，作后向移动时，必须等机、物完全停稳后方可操作。

(5) 龙门架拆除时要制定安全技术措施。

### 4. 千斤顶

(1) 顶升重物必须在重心位置，如需用千斤顶纠正偏斜物体时，放置千斤顶的台座必须牢固可靠。

(2) 顶升重物过程中千斤顶出现故障时，在重物支垫稳固后，再取出修理。

(3) 用多台千斤顶起升同一重物时，动作应同步、均衡。

#### 4.6 高处作业安全措施

(1) 悬空高处作业必须设有可靠的安全防护措施。悬空高处作业包括：在开放型结构上施工，如高处检查龙门吊设备等；在无防护的边缘上作业；在受限制的高处或不稳定的高处作业；在没有立足点或没有牢靠立足点的地方作业等。

(2) 从事高处作业人员要定期或随时体检，发现有不宜登高的病症，不得从事高处作业，严禁酒后登高作业。

(3) 高处作业人员不得穿拖鞋或硬底鞋，所需的材料要事先准备齐全，工具应放在工具袋内。

(4) 高处作业所用的梯子不得缺档或垫高，同一架梯子不得二人同时上下，在通道处（或平台）使用梯子设置围栏。

(5) 高处作业与地面联系有专人负责，配通讯设备。

#### 4.7 施工用电作业安全措施

##### 1 基本要求

(1) 禁止带负荷或带故障负荷情况下进行停、送高压断路器。

(2) 必须按照程序进行停、送电，即在送电时，先合总开关，再合分路开关，停电时则相反。

(3) 雷雨天气不得进行倒闸操作和更换保险器熔丝工作，也不能进行电气外线作业。

(4) 低压带电作业时应做到：设专人监护，使用有绝缘柄的工具；工作时要保证人体与大地之间、人体与其他相线、零线、导体之间绝缘良好或保持安全距离，穿绝缘鞋，戴手套和安全帽，要穿长袖工作服并束紧袖口、裤脚；严禁使用金属尺、锉刀和带有金属物的毛刷等工具。

当高低压同杆架设，在低压带电线路上工作时，应先检查与高压线的距离，并采取相应的防护措施。在低压带电导线未采取绝缘措施时，工作人员不得穿越。应有防止相间短路和单相接地的措施，带电部分只允许在操作者的一侧。

操作前应分清零线、火线，并选好工作位置。搭接导线时，应先接零线，后接火线。断开时则相反。不准带负荷接线或断线。

##### 2 电气设备安装、运行

###### 1. 变、配电设备

(1) 配电变压器安装所需柱上变台宜装围栏；室外地上变台必须装设围栏，并在明显部位挂上“高压危险”警告牌；围栏内应设操作台，并要求围栏内保持整洁，不得种植任何植物；变台外廊 4m 之内不得堆放材料和杂物等。位于沟槽沿线的变台近旁不得堆积土方。

(2) 位于行道树间的变台，在最大风偏时，其带电部位与树梢间的最小距离不小于 2m。

(3) 室外变台应设总配电箱，配电箱安装高度底口距地面一般为 1.3m，其引出引入线应穿管敷设，并做好防水弯头，配电箱应具有防水防雨性能，箱门必须上锁。

(4) 配电箱应坚固、完整、严密，箱门上喷涂红色“电”字或红色危险标志。使用的配电箱内禁放杂物。配电箱内必须装设零线端子板。箱内所有配线要绝缘良好，排列整

齐，帮扎成束并固定在盘面上。导线剥头不得过长并压接牢固。配电箱、盘的操作面其操作部位不得有带电体明露。

(5) 杆上或杆旁架设的配电箱，安装要牢固，并应便于操作和维修。落地式配电箱的设置地点应平整，防止碰撞、物体打击、水淹和土埋。配电箱附近不得堆放杂物。在繁华市区施工时，不宜采用落地式配电箱。

(6) 用电设备至配电箱之间的距离，一般不应大于 5m，固定式与流动式配电箱距不超过 40m

(7) 变、配电室内带电体与人体应留有安全距离或采取妥善的隔离措施；室内应备有电气灭火器材和安全用具，不得存放其它杂物。

## 2. 低压配电线路

(1) 架设线路的电杆不得有倾斜、下沉及杆基积水等现象，沟槽沿线的架空线路，其电杆根部与槽、坑边沿保持安全距离，必要时采取有效的加固措施。

(2) 施工现场一般不得架设裸导线。架空线路与施工建筑物的水平距离一般不得小于 10m，与地面的垂直距离不得小于 6m，跨越建筑物时与其顶部的垂直距离不得小于 2.5m。

(3) 各种绝缘导线均不得成束架空敷设。无条件做架空线路的工程地段，采取护套缆线，缆线易受损伤的线段应采取保护措施。各种配电线路禁止敷设在树上。各种绝缘导线的绑扎，不应使用裸导线。

所有固定设备的配电线路均不得沿地面敷设，地埋敷设必须穿管（直埋电缆除外），管内不得有接头，管口应密封。

(4) 配电线路每一支线的始端必须装设断路开关和有效的短路及过载保护。遇大风、大雪及雷雨天气时立即进行配电线路的巡视检查工作，发现问题及时处理。

(5) 施工用的动力及照明干线垂直设时，应采取护套缆线。当每层设有配电箱时，缆线的固定间距每层不得小于两处，直接引至最高层时，每层不应小于一处。

(6) 暂时停用的线路应及时切断电源。工程竣工后，配电线路应随即拆除。

## 3. 手持电动工具

(1) 手持电动工具接触电保护一般分为三类：

I 类：基本绝缘，使可能触及的可导电零件作接零保护。

II 类：基本绝缘，双重绝缘或加强绝缘的附加安全预防措施和设有保护接地或依赖安装条件的措施。

III 类：安全特低电压供电和在工具内部不会产生比安全特低电压高的电压。

(2) 一般作业场所应选用Ⅱ类手持电动工具，并应装设额定动作电流不大于 15mA，额定漏电动作时间小于 0.1S 的漏电保护器。

(3) 采用Ⅰ类手持电动工具时，除按要求选配漏电保护器外，还必须做好保护接零。使用场所的保护接地电阻值不大于  $4\Omega$ 。

(4) 露天、潮湿场所或在金属构造上操作时，必须选用Ⅱ类工具，并装设防溅型漏电保护器，严禁使用Ⅰ类工具。

(5) 锅炉、金属容器、地沟、管道内等狭窄场所，宜选用带安全隔离变压器的Ⅲ类工具。

(6) 手持电动工具的负荷线必须采用耐气候型的橡皮护套铜电缆，并不得有接头。

(7) 手持电动工具的外壳、手柄、负荷线、插头、开关等必须完好无损，使用前必须空载检查，运转正常后方可使用。

(8) 使用、维修和保管手持电动工具必须做到定人定机。

(9) 手持电动工具除应做好日常检查外，还应测量工具的绝缘电阻，不得超过标准。

(10) 手持电动工具上的安全防护装置必须齐全有效并不得擅自更改或挪用。

(11) 坚持不定期地对工具进行检查，发现隐患及时整改解决。

#### 4. 照明

(1) 施工现场及临时设施的敷设，除护套缆线外，应分开设置或穿管敷设。一般照明用 220V 电压；局部照明灯、行灯及标志灯，其电压不超过 36V，在特别潮湿的场所及金属容器、金属管道内工作的照明灯电压，不应超过 12V，行灯电源线不得使用塑料软线。

(2) 办公室、宿舍里的电灯，每盏应设开关控制；工作棚、场地可采取分路控制，但应使用双极开关。灯具对地面垂直距离不应低于 2.5m。户外灯具高度一般不应小于 3m，如达不到上述要求时，应加防护设施。150W 以上的灯泡采用瓷灯头安装。灯头与易燃物的净距一般不小于 30cm。聚光灯、碘钨灯等高热灯具与易燃物应保持安全距离。流动性碘钨灯采用金属支梁安装时，支梁应稳固，并应采取接地或接零保护。

(3) 顶管施工管内照明灯电压一般可用 36V，严禁采用 220V；顶管棚及顶管工作坑内照明不宜使用碘钨灯。

(4) 照明线路与暖气管道之间的距离不得小于 30cm，其开关应能同时切断相线和零线。照明线路的熔丝额定电流一般不应超过 15A。

### 3 防雷措施

#### 1. 一般规定

(1) 在施工现场及临时生活区有关部位装设防雷保护装置。如高大机具、烟囱等都要装设防雷保护装置。大模板施工中，模板就位后，要及时用导线与建筑物接地线连接。

(2) 直击雷的防护措施是装设避雷针、避雷网、避雷带等。一般情况下接地装置应单设，其接地电阻不应超过  $10\ \Omega$ 。

## 2. 人身防雷措施：

(1) 施工现场配备的电话分机、单机应设避雷器和接地线，遇到雷雨天时，尽量避免使用电话。

(2) 雷雨天气，特别是在近雷的情况下，停止野外施工作业，外出人员在旷野中遇雷雨时，避开高大建筑物、大树、电线杆、高压线和导电物体，也不要肩扛金属工具、物品等，如无躲避场所，应单身蹲下，两脚合拢，尽可能站在不吸湿的材料上。

(3) 雷雨天气，把工地上的宿舍门窗关好，防止球状闪电进入室内。在有雷雨的情况下，应停止收看电视和收听广播；伸出室外的电视天线应和接地线连在一起。在室内人体最好离开电线、灯头或电视天线  $1.5\text{m}$ 。

## 3. 避雷设备安装规定

(1) 独立的接地极最好埋设在人们不常到达的建筑物外侧，埋设深度不小于  $0.5\text{m}$ ，要将周围填土夯实，不要回填砖石。

(2) 接地极如使用圆钢，直埋时其直径不应小于  $19\text{mm}$ ，水平埋时，起直径不小于  $12\text{mm}$ 。

(3) 避雷引下线是雷电电流进入大地前的通道，其截面一般不应小于  $48\text{mm}^2$ ，应沿建筑物的外墙敷设，其路径应尽可能短而直。在不能直线引下而需要拐弯时，弯曲部分线段的总长度应小于拐弯开口处距离的  $10$  倍。引下线应避开建筑物的出入口和行人容易接触到的地点。

(4) 避雷针应采取防腐蚀措施，或用能耐腐蚀的镀锌圆钢制成，其截面不应小于  $100\text{mm}^2$ ，顶端可做成尖形、圆形和扁形。

(5) 避雷接地装置的电阻不得大于  $10\ \Omega$ 。对避雷要定期检查，发现损坏或失效，及时修复或更换。

## 4.8 特殊季节与夜间施工安全措施

### 1 雨季

(1) 雨季及洪水期施工应根据当地气象预报及施工所在地的具体情况，做好施工期间的防洪排涝工作。

(2) 在雨季施工时，施工现场及时排除积水，人行道的上下坡挖步梯或铺砂，采取

防滑措施。

(3) 雨季施工时，处于洪水可能淹没地带的机械设备、材料等做好防范措施，施工人员要提前做好安全撤离的准备工作。

(4) 长时间在雨季中作业的工程，根据条件搭设防雨棚，施工中遇有暴风雨应暂停施工。

## 2 冬季

冬季施工应严格执行冬季施工的有关规定，做好保温、防冻等安全防护措施。

## 3 高温季节

高温季节施工按劳动保护规定做好防暑降温措施，适当调整作息时间，尽量避开高温时间，有条件的宜搭设凉棚，供应冷水，准备防暑药品等。

## 4 夜间施工

(1) 夜间施工时，现场必须有符合操作要求的照明设备，施工住地要设置路灯。

(2) 施工中的小型桥涵两侧及穿越路基的管线等临时工程设置围栏，并悬挂红灯示警标志，大型桥梁攀登扶梯处应设有照明灯具。

(3) 夜间作业船只或在通航江河海上长期停置的锚船、码头船等按港航监督部门规定配置齐全的夜航、停泊标志灯，船只停靠码头设照明灯。

## 4.9 现场防火

(1) 施工现场应根据施工作业条件制定防火安全措施及管理制度，并记录落实效果。

(2) 按照不同的作业条件，在不同的场所合理配置种类合适的灭火器材。如电气设备附近应设置干粉煤火器材，对于设置的泡沫灭火器应有换药日期和防晒措施。灭火器材设置的位置和数量应符合有关消防规定。严格管理易燃、易爆物品，设置专门仓库存放。

(3) 高层建筑应按规定高度设置消防水源并能满足消防要求，即：24m 以上工程要求配备足够的消防水源和自救的水量，有足够扬程的高压水泵保证水压和每层设有消防水源接口。有专人管理，落实防火制度和措施。

(4) 施工现场应建立动火审批制度。凡需要动用明火作业的，如电焊、气割、熬炼沥青等，必须经主管部门审批(审批时应写明要求和注意事项)，并落实动火监护和防火措施。按施工区域、层次划分动火级别，动火必须具有“二证一器一监护”，即焊工证、动火证、灭火器、监护人。作业后，必须确认无火源危险时方可离开。

## 4.10 交通安全

(1) 载人、载货车辆应定期检查保养，车况不良车辆严禁上道使用。

(2) 制订车辆驾驶员工作及培训制度，严禁酒后驾车、疲劳驾车等违章行为。

(3) 制订雨、雪、雾等天气情况下安全行车有关措施。

## 5 检查考核

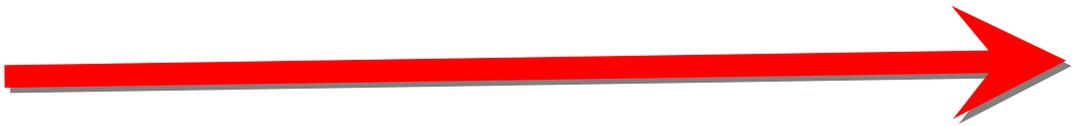
指挥部及分部进行日常检查，做好记录、整改落实。分部安全质量部负责每月组织对施工现场进行重点抽查，对架子队提出整改要求；指挥部每季组织一次现场综合大检查，并对文明施工进行综合评价。

(1) 在施工过程中未能按文明施工规定和要求进行施工，发生事故或使居民财产受到损失，造成社会恶劣影响等，视情况给予架子队及有关责任人经济处罚。

(2) 文明施工检查时，发现的问题或隐患，立即开具整改单、指令书或罚款单，施工现场须立即整改。若架子队未按规定要求设置安全防护设施和其他临时设施的，应责令限期改正，并分别对架子队和责任人进行 100~1000 元的经济处罚。对违反文明施工管理规定情节严重的，在规定期限内仍不改正的作业队，责令其停工整改，并加重处罚。

(3) 对情节严重者，国家有关部门要追究其法律责任。

第四篇



**过程控制标准化**

## 1 编制原则

本篇规定了架子队及作业人员分专业、工序施工作业的基本操作流程、控制要点，包括有关作业制度、人员配备、施工作业标准、质量控制及检验标准等。

本篇适用于架子队、作业工班现场施工时对安全、质量、进度等的内部过程控制，架子队、现场作业工班严格执行，确保工程质量、安全、投资、进度、环保等的有序可控。

## 2 路基施工作业标准

### 2.1 水泥粉煤灰碎石桩（CFG）施工作业标准

#### 2.1.1 作业制度

1. 施工作业执行文件：指挥部下发的有效设计图纸、技术交底文件、《CFG 桩作业指导书》；

2. 施工作业执行的强制性规范：《安全生产法》、《建设工程安全生产管理条例》、《铁路路基工程施工质量验收标准》；

3. 架子队制订的《\*\*架子队 CFG 桩施工职责分工及岗位责任制制度》

#### 2.1.2 人员配备

每个作业工地配备负责人 1 人，技术主管 1 人，工班长 2 人，技术员 4 人，专职安全员 1 人，材料员 1 人，均由施工企业正式职工担任。

下设混合料生产工班和桩机施工作业工班，桩机配备数量根据工程量大小和进度要求确定。

每台桩机配备机长 1 人、兼职安全员 1 人，由施工企业正式职工担任。

根据工程情况配备若干劳务工人，配备比例不大于 1（正式职工）：10（劳务工）。

#### 2.1.3 施工作业标准

##### 1. 施工准备

- (1) 核查地质资料，结合设计参数，选择合适的施工机械和施工方法。
- (2) 进行满足桩体设计强度的配合比试验，确定各种材料的施工用配比。
- (3) 平整场地，清除障碍物，标记处理场地范围内地下构造物及管线。
- (4) 测量放线，定出控制轴线、打桩场地边线并标识。
- (5) 施工前清除地表耕植土，进行成桩工艺试验，确定施工工艺和参。

##### 2. 施工顺序

CFG 桩施工一般优先采用间隔跳打法，也可采用连打法。具体的施工方法由现场试验

来确定。

连打法易造成邻桩被挤碎或缩颈，在粘性土中易造成地面隆起；跳打法不易发生上述现象，但土层较硬时，在已打桩中间补打新桩，可能造成已打桩被振裂或振断。

在软土中，桩距较大可采用隔桩跳打，但施工新桩与已打桩时间间隔不少于 7d；在饱和的松散粉土中，如桩距较小，不宜采用隔桩跳打；全长布桩时，应遵循由“由一边向另一边”的原则。

### 3. 振动沉管灌注施工工艺

振动沉管打桩机适用于粘性土、粉土以及淤泥质土。

#### 1) 施工步骤

##### (1) 沉管

根据设计桩长、沉管入土深度确定机架高度和沉管长度，并进行设备组装。桩机就位，保持桩管垂直，垂直度偏差不大于 1%；若采用预制钢筋混凝土桩尖，需埋入地表以下 300mm 左右。开始沉管，为避免对邻桩的影响，沉管时间应尽量短；记录激振电流变化情况，应 1m 记录一次，对土层变化处应予以说明。

##### (2) 投料

在沉管过程中用料斗进行空中投料（可边沉管边投料）。待沉管至设计标高且停机后须尽快完成投料，直至管内混合料顶面与钢管料口平齐。

##### (3) 拔管

启动电动机，首次投料留振 5~10s 再开始拔管。拔管速率按工艺性试验并经监理工程师批准的参数进行控制，一般 1.2~1.5m/min 较合适。拔管过快易造成局部缩颈或断桩；拔管太慢振动时间过长，会使桩顶浮浆增厚，易使混合料离析，对淤泥质土，拔管速度可适当放慢。拔管过程中不宜反插留振。如上料不足，须在拔管过程中空中投料，以保证成桩后桩顶标高达到设计要求。成桩后桩顶标高应高出设计桩长 0.5 米，且浮浆厚度不超过 20cm。

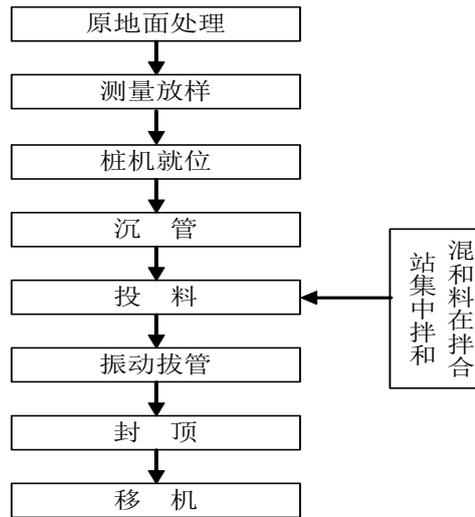
##### (4) 封顶

沉管拔出地面，确认成桩符合设计要求后，用湿粘性土封顶。

##### (5) 移机

钻机移位进行下一根桩的施工。

#### 2) 工艺流程图



振动沉管 CFG 桩施工工艺流程图

#### 4. 长螺旋钻管内泵压混合料灌注施工工艺

##### 1) 施工步骤

(1) CFG 桩钻机就位后，应用钻机塔身的前后和左右的垂直标杆检查塔身导杆，校正位置，使钻杆垂直对准桩位中心，确保 CFG 桩垂直度容许偏差不大于 1%。

##### (2) 混合料搅拌

混合料搅拌要求按配合比进行配料，计量要求准确，拌合时间不得少于 1min。混合料加水量和坍落度（设计要求长螺旋钻管内泵压混合料法施工时，坍落度控制在 16~20cm）根据采用的施工方法按工艺试验确定并经监理工程师批准的参数进行控制。在泵送前混凝土泵料斗应备好熟料。

##### (3) 钻进成孔

钻孔开始时，关闭钻头阀门，向下移动钻杆至钻头触及地面时，启动马达钻进。一般应先慢后快，这样既能减少钻杆摇晃，又容易检查钻孔的偏差，以便及时纠正。在成孔过程中，如发现钻杆摇晃或难钻时，应放慢进尺，否则较易导致桩孔偏斜、位移，甚至使钻杆、钻具损坏。当钻头到达设计桩长预定标高时，在动力头底面停留位置相应的钻机塔身处作醒目标记，作为施工时控制孔深的依据。当动力头底面达到标记处桩长即满足设计要求。施工时还需考虑施工工作面的标高差异，作相应增减。

##### (4) 灌注及拔管

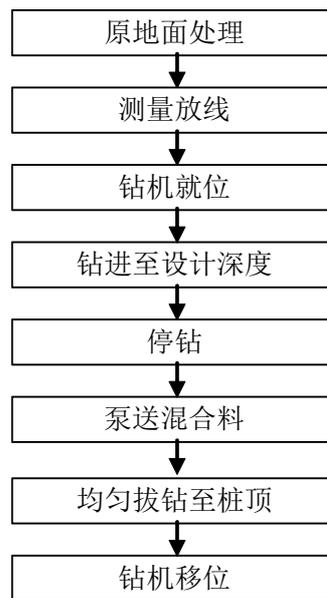
CFG 桩成孔到设计标高后，停止钻进，开始泵送混合料，当钻杆心充满混合料后开始拔管，严禁先提管后泵料。成桩的提拔速度宜控制在 2~3m/min，成桩过程宜连续进行，应避免因后台供料慢而导致停机待料。灌注成桩完成后，桩顶采用湿黏土封顶，进行保护。

施工中每根桩的投料量不得少于设计灌注量。

#### (5)移机

当上一根桩施工完毕后，钻机移位，进行下一根桩的施工。施工时由于 CFG 桩的土较多，经常将临近的桩位覆盖，有时还会因钻机支撑时支撑脚压在桩位旁使原标定的桩位发生移动。因此，下一根桩施工时，还应根据轴线或周围桩的位置对需施工的桩位进行复核，保证桩位准确。

#### 2) 工艺流程图



长螺旋钻管内泵压 CFG 桩施工工艺流程图

#### 2.1.4 质量控制及检验标准

工班在作业时，按照下列标准进行质量控制；每道工序完成后，质检员按照下列要求进行检验。

##### 1 质量控制

1)为检验 CFG 桩施工工艺、机械性能及质量控制，核对地质资料，在工程桩施工前，同一工点，相同地质条件应先做不少于 2 根试验桩，并在竖向全长钻取芯样，检查桩身混凝土密实度、强度和桩身垂直度，根据发现的问题修订施工工艺。

2)CFG 桩的数量、布置形式及间距符合设计要求。

3)桩长、桩顶标高及直径应符合设计要求。

4)CFG 桩施工中，每台班均须制作检查试件，进行 28d 强度检验，成桩 28d 后应及时进行单桩承载力或复合地基承载力试验，其承载力、变形模量应符合设计要求。

5)通常桩顶混凝土密实度差，强度低，对此采取桩顶以下 2.5m 内进行振动捣固的措

施。

6) 为保证施工中混合料的顺利输送，施工中采取强制式搅拌机。

7) 桩身每方混合料掺加粉煤灰量及坍落度控制根据设计和采用的施工方法按工艺试验确定并经监理工程师批准的参数进行控制。

8) 清土和截桩时，不得造成桩顶标高以下桩身断裂和扰动桩间土。

9) 冬期施工时混合料入孔温度不得低于 5℃，对桩头和桩间土应采取保温措施。

10) 跳打施工时应及时清除成桩时排出的弃土，否则会影响施工进度。

11) 整个施工过程中，安排质检人员旁站监督，并作好施工原始记录，记录钻压电流值、孔深、单孔混合料灌入量、堵管及处理措施等。

12) CFG 桩施工属隐蔽工程，施工完毕报监理签认后方可进行下一道工序施工。

## 2 检验

1) 所用的水泥和粗细骨料品种、规格及质量应符合设计要求；

检验数量：同一产地、品种、规格、批号的水泥，每 200t 为一批，不足 200t 时也按一批计。同一产地、品种、规格且连续进场的粗、细骨料，分别每 400m<sup>3</sup>/600t 为一批，当不足 400m<sup>3</sup>/600t 时也按一批计。各种原材料每批抽样检验 1 组。

检验方法：检查产品质量证明文件。在水泥库抽样检验水泥强度、安定性、凝结时间，在料场抽样检验粗细骨料含泥量、筛分试验颗粒级配。

2) CFG 桩混合料坍落度应按工艺性试验确定并经监理工程师批准的参数进行控制；

检验数量：每台班抽样检验 3 次。

检验方法：现场坍落度试验。

3) 桩体强度检测方法、数量及标准见《铁路路基工程施工质量验收标准》：

①检测数量：施工单位每台班一组（3 块）试块。

②检测方法：每台班制作混合料试块，进行 28d 标准养护试件抗压强度检测。

③设计要求：桩身 28d 边长 15cm 立方体抗压强度达到设计强度 10MPa~15MPa。

4) 桩身质量、完整性检测方法、数量及标准见《铁路路基工程施工质量验收标准》：

①检测数量：检测总桩数的 10%。

②检测方法：低应变检测。

5) 单桩承载力及复合地基承载力检测方法、数量及标准见《铁路路基工程施工质量验收标准》：

①检测数量：总桩数的 2%，且每检测批不少于 3 根。

②检测方法：平板载荷试验。

③设计要求：抽取不少于总桩数的 0.5%的桩进行单桩承载力检测，抽取不少于总桩数的 1.5%的桩进行单桩复合地基平板载荷板试验。承载力符合设计要求。

6)CFG 桩的桩位、垂直度、有效直径的允许偏差应符合下表的规定。

CFG 桩施工的允许偏差、检验数量及检验方法

序号	检验项目	允许偏差	施工单位检验数	检验方法
1	桩位(纵横)	0, 100mm	按成桩总数的 10%	经纬仪或钢尺丈量
2	桩体垂直度	1.5%	抽样检验,且每检验批不少于 5 根	经纬仪或吊线测钻杆倾斜度
3	桩体有效直	不小于设计值		开挖 50-100cm 深后,钢尺丈量

## 2.1.5 安全环保要求

### 1. 施工安全

- (1) 钻孔作业施工应做好孔口防护，防止人或异物坠入。
- (2) 夜间施工应有足够的照明。
- (3) 钻机放置平稳，安装后钻杆中收线的偏斜应小于全长的 1%。
- (4) 高压泵管不得超过压力范围使用，防止高压泵管破裂。
- (5) 钻杆上的土应及时清理干净，防止坠落伤人。

### 2. 环境保护

在距离居民生活区较近的施工现场，须采取必要的噪声控制设施。如隔声屏障等；在振动和噪声敏感区，不宜采用振动沉管法，或将其施工时间调整到非敏感时段。

- (1) 生产及生活垃圾应用封闭运土车运走，不得随处遗撒。
- (2) 夜间施工灯光集中照射，避免灯光扰民。
- (3) 现场的散水泥，砂石料等必须遮盖存放，废水泥应回收，避免扬尘。

## 2.2 浆喷桩施工作业标准

### 2.2.1 作业制度

1. 施工作业执行文件：施工指挥部下发的有效设计图纸、技术交底文件、《浆喷桩作业指导书》；

2. 施工作业执行的强制性规范：《安全生产法》、《建设工程安全生产管理条例》、《铁路路基工程施工质量验收标准》；

3. 架子队制订的《\*\*架子队浆喷桩施工职责分工及岗位责任制制度》

### 2.2.2 人员配备

一台浆喷桩设备组建一个施工班组，每班组由 8 人组成，具体分工见下表：

序	工种	人数	工 作 内 容
1	班长	1	负责指挥协调各工序操作联系，控制操作规程，排除施工中种种障碍。
2	操作员	1	负责机器设备的检查、维修、安装，按施工工艺正确操纵钻头的钻进和提升。
3	专职安全员	1	负责施工安全。
4	投料员	3	将加固料送入罐内，保证施工连续。
5	电工	1	接通电源，保证用电安全。
6	技术员	1	负责记录数据，操纵电器控制仪表，兼质量检查员工作。

班长、技术员、安全员由施工企业正式职工担任。另设材料供应工班，班长由正式职工担任。其他劳务工人配备比例不大于 1（正式职工）：10（劳务工）。每个作业工地配备负责人 1 人，技术主管 1 人，技术员 4 人，专职安全员 1 人，均由正式职工担任。桩机配备数量根据工程量大小和进度要求确定。

### 2.2.3 施工作业标准

1. 浆喷桩施工前应进行成桩不小于 2 根工艺性试验，确定浆喷桩机喷浆量、水灰比、钻进速度、提升速度、搅拌次数等参数。待工艺试验经检验满足设计和质量要求后，进行大面积施工。

2. 场地平整：清除一切地面和地下障碍物，场地低洼处先抽水和清淤，分层夯实回填粘性土。

3. 桩位布置：按设计图排列布置桩位，在现场用经纬仪定出每根桩的桩位，并做好标记，每根桩的桩位误差 $\pm 5\text{cm}$ 。

4. 对施工机具设备进行组装和调试，确保机具的完好率，保证满足施工要求；施工现场配备各种计量仪器设备，做好计量装置的标定工作。浆喷桩机应配备电脑记录仪及打印设备，以便了解和控制水泥浆用量及喷浆均匀程度。

5. 桩机就位：用起重机吊浆喷桩机到达指定桩位对中，待桩机就位后，用吊锤检查调

整钻杆与地面垂直度，确保垂直度偏差不大于 1%。在桩机机架上画出以米为单位的长度标记，以便钻杆入土时观察、记录钻杆的钻进深度。

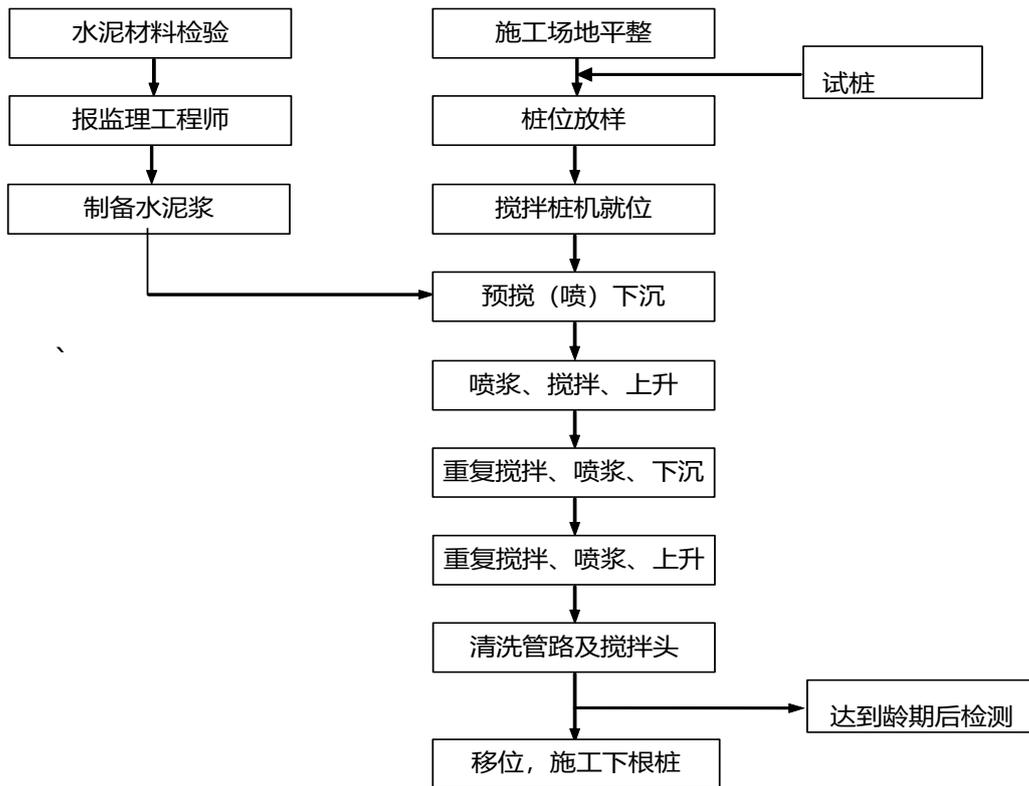
6. 制备水泥浆：按成桩工艺试验确定配合比拌制水泥浆，待压浆前将水泥浆倒入集料斗中，每个浆罐配备 1 个比重秤，用于测定浆液密度，制备好的水泥浆液不得离析。

7. 预搅下沉：启动浆喷机电动机，放松起重机（或卷扬机）钢丝绳，使浆喷桩机沿导向架自上而下浆喷切土下沉，开启灰浆泵同时喷浆，边喷浆边旋转，使水泥浆和原地基土充分拌和，直到下沉钻进至桩底标高，并原位喷浆 30s。喷浆开始时，将电子秤显示屏置零，让喷浆过程在电子计量显示下进行，记录人员随时观察电子秤的变化显示，以保证各段喷浆均匀，此次下钻喷浆量应小于总量的 1/2。

8. 提升喷浆搅拌：确认浆液已到桩底时，以试验确定的速度提升搅拌钻头，边喷浆边旋转，提升到离地面 50cm 处或桩顶设计标高后再关闭灰浆泵，在原位转动喷浆 30s，以保证桩头均匀密实。

9. 重复上、下搅拌：浆喷机提升到设计桩顶标高时，为使软土和水泥浆浆喷均匀，再次将浆喷机边旋转边沉入土中，到设计加固深度后再将浆喷机提升出地面，此时集料斗中的水泥浆应正好排空。

10. 将搅拌钻头提出地面，停止主电机、空压机，打印电脑票，填写施工记录，桩机移位进行下一根桩施工。施工工艺流程如下图所示



浆喷桩施工流程图

#### 2.2.4 质量控制要点及检验标准

工班在作业时，按照下列标准进行质量控制；每道工序完成后，质检员按照下列要求进行检验。

1. 浆喷桩的质量控制应贯穿在施工的全过程，施工中必须随时检查施工记录和计量记录。重点检查水泥用量、桩长、钻头提升速度、复搅次数和浆喷深度、停浆处理方法等。

2. 正式开工前应做试验桩，确定合理的施工参数和浆液配比。

3. 严格控制浆喷桩钻头下沉和提升速度、供浆与停浆时间，控制下钻深度、喷浆高程及停浆面。

4. 浆喷桩机必须配备电脑记录仪及打印设备，以便了解和控制水泥浆用量及喷浆均匀程度，泵送浆液必须连续，一旦因故停浆，要立即通知操机工，严防断桩。

5. 为保证搅拌桩桩位的准确度和垂直度，需使用定位卡，并注意起吊设备的平整度和导向架对地面的垂直度。

6. 施工允许偏差、检验数量及检验方法如下表。

### 浆喷桩施工的允许偏差、检验数量及检验方法

序号	检验项目	允许偏差	检验频率	检验方法
1	桩位（纵横 向）	±100 mm	抽查 1%，且不少于 2 根	经纬仪或钢尺丈量
2	桩身垂直度	1.5%	抽查 1%，且不少于 5 根	经纬仪或吊线测钻 杆倾斜度
3	桩体有效直 径	不小于设计值	抽查 1%，且不少于 2 根	开挖 50~100cm 后， 钢尺丈量

#### 7. 桩身质量检验

浆喷桩检验有取芯无侧限抗压强度、低应变无损检测和单桩承载力试验三项。

##### 1) 桩身取样强度检验

成桩 28 天后，应截取桩体进行无侧限抗压强度试验，抽检率 2%，且不少于 3 根。在每根检测桩桩径方向 1/4 处、桩长范围内垂直钻孔取芯，观察其完整性、均匀性，拍摄取出芯样的照片，取不同深度的 3 个试样作无侧限抗压强度试验。钻芯后的孔洞采用水泥砂浆灌注封闭。

##### 2) 单桩无损检测

成桩 28 天后，在对检测桩钻芯取样前先进行单桩无损检测，抽检率 2%，且不少于 3 根。

##### 3) 复合地基单桩载荷试验

成桩 28 天后，进行复合地基单桩载荷试验，检验频率为 2%，复合地基单桩设计承载力应满足设计要求。

#### 2.2.5 安全及环保要求

##### 1. 施工安全

(1) 认真全面检查和清洗干净,防止泵体内有残渣和铁屑存在,各类密封圈必须完整良好,无泄漏在现场.

(2) 安全阀门中的安全销要进行试压检验,确保达到最高压力时不受破坏.

(3) 指定专人司泵,定期检查检修压力表等.

(4) 下班前泵内须清洗干净.

(5) 高压泵司机、钻机司机和浆液搅拌组等要密切配合,一旦某部位发生故障,应及

时联系停泵停机，及时排除故障，做好运转情况的记录，以备日后复查分析。

(6) 高压胶管不应小于规定的最小弯曲半径。

## 2. 环境保护

(1) 观察振动对附近建筑物的影响，在建筑物附近挖防震沟，深度应超过建筑物的基础深度。

(2) 不在工地门前、围栏外侧及公用场地堆放材料、水泥及垃圾等。

(3) 减少施工现场噪声对居民的干扰。

(4) 施工中溢出的浆液应回收处理，防止污染环境。

## 2.3 桩板结构施工作业标准

### 2.3.1 作业制度

1. 施工作业执行文件：施工指挥部下发的有效设计图纸、技术交底文件、《桩板作业指导书》；

2. 施工作业执行的强制性规范：《安全生产法》、《建设工程安全生产管理条例》、《铁路路基工程施工质量验收标准》；

3. 架子队制订的《\*\*架子队桩板施工职责分工及岗位责任制制度》

### 2.3.2 人员配备

每个班组配工长 1 人、质检员 1 人，兼职安全员 1 人，由正式职工担任。根据工程情况配备若干劳务工人，配备比例不大于 1（正式职工）：10（劳务工）。

每个作业工地配备负责人 1 人，技术主管 1 人，技术人员 3 人，专职安全员 1 人，均由正式职工担任。

### 2.3.3 施工作业标准

#### 1. 施工准备

设置桩轴线控制桩及水准基点桩，放线定桩位。

#### 2. 工艺要点及技术措施

(1) 地表处理：桩基施工前按设计对地表采用强夯或冲击碾压进行处理。

(2) 路基填筑：地表处理后完成路基填筑。土体须达到如下压实指标： $K_{30} \geq 110 \text{Mpa/m}$ 、压实系数  $K \geq 0.95$  基本承载力不小于  $200 \text{kPa}$ 。

(3) 铺设灰土垫层：按设计要求铺设  $0.4 \text{m}$  厚的灰土垫层。

(4) 钻孔桩施工：钢筋混凝土钻孔桩严禁采用水钻，采用人工挖孔或旋挖钻施工。施工前，先作试桩（每段试桩不少于 2 根），复核地质资料以及检验设备配置、施工工艺是否

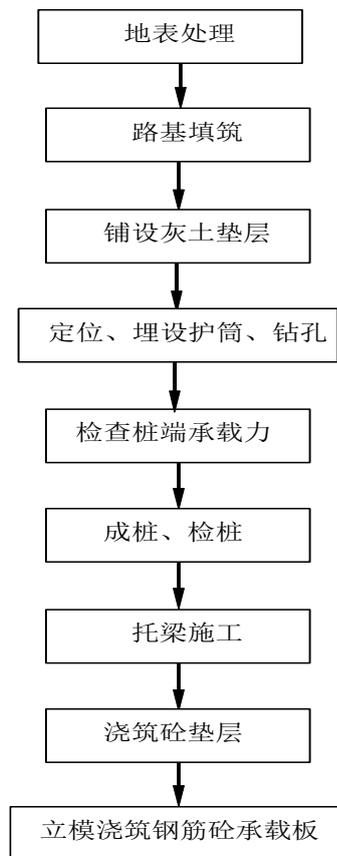
适宜，确定钻孔桩施工工艺参数。钻孔时，起落钻头速度要均匀，不得过猛或骤然变速，以免碰撞孔壁。桩身混凝土应连续灌注，不得中途停顿。

(5)托梁施工：钻孔桩施工完，凿除桩头经无损检测合格后，绑扎托梁钢筋立模浇筑托梁混凝土。

(6)浇筑混凝土垫层：托梁施工完后在灰土垫层顶面浇筑 10cm 厚的 C25 混凝土垫层。

(7)浇筑钢筋混凝土承载板：在混凝土垫层上绑扎承载板钢筋，立模浇筑混凝土，并按设计设置沉降缝。混凝土应连续灌注，灌注承载板时预埋与轨道基础板连接的连接钢筋。

### 3. 施工工艺流程图



#### 2.3.4 质量控制及检验标准

工班在作业时，按照下列标准进行质量控制；每道工序完成后，质检员按照下列要求进行检验。

##### 1. 质量控制

- (1)桩体埋入承台板的长度及桩顶主筋锚入桩帽板的长度应符合设计要求。
- (2)绑扎桩板钢筋前应该核实每根桩体埋入桩板的长度。
- (3)混凝土施工过程中应有试验人员现场做混凝土试件，并检查其坍落度。

##### 2. 检验

(1)模板及支架的材料质量及结构必须符合施工工艺设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察和测量。

(2)模板安装必须稳固牢靠，接缝严密，不得露浆。模板与混凝土的接触面必须清理干净并涂刷隔离剂。浇注混凝土前，模型内的积水和杂物应清理干净。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察。

(3)钢筋原材料、加工、连接和安装必须符合规范规定。

检验数量：根据《铁路混凝土工程施工质量验收补充标准》钢筋分项工程所述各项要求。

检验方法：根据《铁路混凝土工程施工质量验收补充标准》钢筋分项工程所述各项要求。

(4)混凝土原材料、配合比设计和施工的检验必须符合规范规定。

检验数量：根据《铁路混凝土工程施工质量验收补充标准》混凝土分项工程所述各项要求。

检验方法：根据《铁路混凝土工程施工质量验收补充标准》混凝土分项工程所述各项要求。

(5)桩头与桩板连接必须符合设计要求。当设计对桩板边缘与桩外缘净距无要求时，应符合下列规定：

A 桩径 $\leq 1\text{m}$ 时，桩帽板边缘与桩外缘净距不小于 0.5 倍桩径，且不小于 250mm。

B 桩径 $> 1\text{m}$ 时，桩帽板边缘与桩外缘净距不小于 0.3 倍桩径，且不小于 500mm。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察和尺量。

(6)桩板的允许偏差、检验数量及检验方法应符合下表规定。

桩板的允许偏差、检验数量及检验方法

序号	项 目	允许偏差	施工单位检验数量	检验方法
1	桩板平面尺寸	-30mm, +30mm	按桩板数量	每块长、宽各尺量 2 点
2	桩板厚度	-20, +30mm	5%抽样检验	每块尺量 4 点
3	中心位置	15mm		测量纵横 2 点

### 2.3.5 安全及环保要求

#### 1. 施工安全

(1) 施工机械作用、操作人员条件、检修保养、钢丝绳使用、起重吊装作业、施工用电、特殊环境作业、既有线施工等应严格执行《铁路工程施工安全技术规程》。

(2) 对电工、机操工、起吊工、安全检查员等要培训，经考试合格后发给上岗证。

(3) 安全检查员要执行三查制度，即：工前检查、工中监察和工后复查，杜绝事故隐患。

(4) 施工作业人员和高处检修人员须戴安全帽，高处作业应系好安全带。

#### 2. 环境保护

(1) 在距居民生活区较近的施工现场，须建立必要的噪声控制设施，如声屏障等。

(2) 夜间施工须领取“夜间施工许可证”。

## 2.4 褥垫层夹铺土工合成材料施工作业标准

### 2.4.1 作业制度

1. 施工作业执行文件：施工指挥部下发的有效设计图纸、技术交底文件、《褥垫层作业指导书》；

2. 施工作业执行的强制性规范：《安全生产法》、《建设工程安全生产管理条例》、《铁路路基工程施工质量验收标准》；

3. 架子队制订的《\*\*架子队褥垫层施工职责分工及岗位责任制制度》

### 2.4.2 人员配备

采用架子队组织形式。每个班组配班长 1 人、质检员 1 人、兼职安全员 1 人，由正式职工担任。根据工程情况配备若干劳务工人，配备比例不大于 1（正式职工）：10（劳务工）。

每个作业工地配备负责人 1 人，技术主管 1 人，技术人员 4 人，专职安全员 1 人，均由正式职工担任。

### 2.4.3 施工作业标准

#### 1. 材料要求

1) 水泥土（灰土）所用土可选用黄土，水泥可选用 P.O. 32.5 级普通硅酸盐水泥，石灰选用Ⅲ级以上新鲜块灰，使用前 4~7 天浇水充分消解并过筛，颗粒直径应小于 5mm，不含未熟化生石灰块。垫层的水泥土（灰土）填料按设计的配合比要求采用厂拌。经试验确定土料合理含水率，该含水率能使经拌合后的灰土基本达到最佳含水率的要求。每天施工前核定土的含水率是否为合理值，以保证拌和后灰土的含水量接近最佳含水量。灰土拌制

根据回填要求随拌随用，已拌成灰土不得超过 24 小时或隔夜使用；被雨水淋湿、浸泡的灰土（水泥石）严禁使用，按作废处理。下雨期间不进行灰土拌制。

2) 碎石垫层应采用未风化的干净砾石或碎石，其最大粒径不得大于 50 mm，含泥量不得超过 5%，且不含草根、垃圾等杂质。

土工合成材料规格及性能、纵向抗拉强度、伸长率等应符合设计及规范要求

## 2. 施工准备

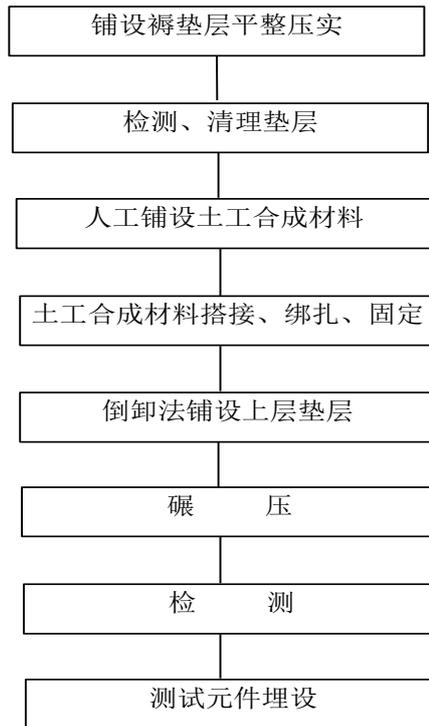
土工合成材料进场时，逐批检查出厂检验单、产品合格证及材料性能报告单。对主要物理力学性能指标进行抽样检验。运至工地后需分批整齐堆放在料棚（库）内，防止日晒雨淋，并保持料棚通风干燥。

## 3. 施工工艺

1) 在已完成的 CFG 桩、柱锤冲扩桩、灰土（水泥石）挤密桩顶面，清除污染物及浮土，埋设完测试元件后，铺设较小厚度的垫层填料，采用轻型压路机压实表面。

2) 采用画点布料控制松铺厚度，考虑铺设土工合成材料的要求，应选取合适的压实厚度。为方便机械操作及边坡的压实，填筑时两侧应各超宽 20~30cm。整平时采用推土机初平后再用平地机终平，保持纵横平顺均匀，然后再用压路机压实，待测试符合要求后，其上铺设土工合成材料。铺设土工合成材料时，先将碾压密实的表面平整，每幅纵向搭接长度应符合设计要求，绑扎要压紧，然后在其上采用倒卸法施工上垫层。垫层施工完毕需覆土后方可进行静压，严禁振动压实。

## 4. 施工工艺流程图见下图



褥垫层夹铺土工合成材料施工工艺框图

#### 2.4.4 质量控制及检验标准

工班在作业时，按照下列标准进行质量控制；每道工序完成后，质检员按照下列要求进行检验。

##### 1. 质量控制

- (1)原材料质量按规定频率和标准抽检，施工中加强防护，防治污染和破坏。
- (2)土工合成材料的下承层表面应整平、压实，并清除表面坚硬突出物。
- (3)铺设土工合成材料时，应将强度高的方向置于路堤主要受力方向，当设计有特殊要求时按设计铺设。
- (4)土工合成材料铺好后应按设计要求铺回折段，并及时用砂覆盖。
- (5)严禁碾压及运输设备等直接在土工合成材料上碾压或行走作业。
- (6)搭接和锚固宽度符合要求。
- (7)原地面排水应形成 4%的路拱。
- (8)褥垫层加铺土工合成材料属于隐蔽工程，施工过程中应有质检人员现场监控并做好隐蔽工程检查记录，报监理签认后方可进行下一道工序施工。

##### 2. 检验

- (1)水泥石垫层所用的水泥品种、规格及质量应符合设计要求。

检验数量：同一产地、品种、规格、批号的水泥，每 200t 为一批，不足 200t 时也按

一批计，每批抽样检验 1 组。

检验方法：检查产品质量证明文件。在水泥库抽样检验水泥强度、安定性、凝结时间。

(2)灰土所用石灰质量应符合设计要求。设计无要求时，石灰中活性 CaO、MgO 含量不应低于 50%（按干重计），粒径应小于 5mm，夹石量不大于 5%。

检验数量：同一厂家、同一产地的石灰，每 200t 为一批，不足时按 200t 也按一批计。每批抽样检验 1 次。

检验方法：检查石灰质量证明文件，按《建筑石灰试验方法》（JC/T478）规定的试验方法进行抽样检验。

(3)土工合成材料的品种、规格及质量应满足设计要求，进场时应进行现场验收。

检验数量：同一厂家、品种、批号的土工合成材料，每 10000 m<sup>2</sup>为一批，不足 10000 m<sup>2</sup>也按一批计，每批抽样检验一组。

检验方法：查验每批产品出厂合格证、性能报告单。抽样检验土工织物的拉伸强度、延伸率、渗透系数或土工格栅的抗拉强度、延伸率。

(4)砂垫层应采用天然级配的中、粗、砾砂，不含草根、垃圾等杂质，其含泥量不得大于 5%，用作排水固结地基的砂垫层其含泥量不得大于 3%。

检验数量：同一产地、品种、规格且连续进场的砂料，每 3000m<sup>3</sup> 为一批，当不足 3000m<sup>3</sup> 也按一批计，每批抽样检验一组。

检验方法：现场抽样检验砂子的含泥量，并进行筛分试验，在施工过程中观察检查由无草根、垃圾等杂质。

(5)碎石垫层应采用未风化的干净砾石或碎石，其最大粒径不得大于 50 mm，含泥量不得超过 5%，且不含草根、垃圾等杂质。

检验数量：同一产地、品种、规格且连续进场的碎石，每 3 000m<sup>3</sup> 为一批，当不足 3 000m<sup>3</sup> 也按一批计，每批抽样检验一组。

检验方法：在现场抽样检验碎石最大粒径、含泥量，并在施工过程中观察检查由无草根、垃圾等杂质及岩性变化情况。

(6)土工合成材料的铺设层数、铺设方向和连接方法应满足设计要求。

检验数量：沿线路纵向每 100m 抽样检验 5 处。

检验方法：观察、丈量。

(7)水泥石（灰土）、碎石及砂垫层的压实质量应符合设计要求。

检验数量：沿线路纵向每一压实层每 100m 抽样检验 3 个点，其中：路基中间 1 点，

两侧距路基边缘 2m 处各 1 点。

检验方法：按《铁路工程土工试验规程》(TB10102)规定的试验方法检验。砂垫层宜采用环刀法检测干密度和相对密度。

(8)土工材料铺设的允许偏差、检验数量及检验方法应符合下表规定。

土工合成材料铺设的允许偏差、检验数量及检验方法

序号	检验项目	允许偏差	检验数量	检验方法
1	铺设范围	不小于设计值	沿线路纵向每 100m 抽样检验 3 处	丈量，查施工 记录
2	搭接宽度	0, +50 mm		
3	竖向间距	-30, +30 mm		
4	上下层接缝错开距 离	-50, +50 mm		
5	回折长度			

## 2.5 改良土填筑施工作业标准

### 2.5.1 作业制度

1. 施工作业执行文件：施工指挥部下发的有效设计图纸、技术交底文件、《改良土作业指导书》；

2. 施工作业执行的强制性规范：《安全生产法》、《建设工程安全生产管理条例》、《铁路路基工程施工质量验收标准》；

3. 架子队制订的《\*\*架子队施工职责分工及岗位责任制制度》

### 2.5.2 人员配备

采用架子队组织模式。每个班组配置工长 1 名；指挥卸土位置人员 2 名；技术、质检及测量试验检测人员 4~6 人；其他机械工、普工 30~50 人。其中工长、技术人员、兼职安全员 1 人，由正式职工担任。根据工程情况配备若干劳务工人，配备比例不大于 1（正式职工）：15（劳务工）。

每个作业工地配备负责人 1 人，技术主管 1 人，技术员 4 人，专职安全员 1 人，均由正式职工担任。

### 2.5.3 施工作业标准

#### 1. 改良土填料要求

1) 施工前对需改良的土料种类应进行核实，路堤填料种类、改良土外掺料（石灰或水泥）的种类及技术条件应符合设计要求。填筑前对取土场填料进行取样检验；填筑时对运

至现场的填料进行抽样检验。当填料土质发生变化或更换取土场时应重新进行检验。

2) 原材料应符合设计要求，设计未明确时应符合以下要求：

3) 石灰应选用消解石灰或钙质生石灰，其指标应达到合格标准，石灰在使用前 4~7 天充分消解。

4) 用石灰改良时，土中硫酸盐含量应小于 0.8%，有机质含量小于 5%；用水泥改良时，土中硫酸盐含量应小于 0.25%。

5) 掺入水泥时，其初凝时间应大于 3h，终凝时间宜大于 6h。

6) 在设计规定范围内取土，取土时应清除树木、草皮以及表面腐殖土。当土源发生变化时必须按要求重做配比试验。

7) 对符合要求的土质进行过筛处理，使石灰颗粒与黄土颗粒尽可能小，增加其表面积，并拌和均匀，能充分接触并发生反应。

8) 施工用水质应符合工程用水标准。

9) 石灰、水泥等化学改良土外掺料的运输、使用应有环境保护的措施，外掺料应分类堆放、与原地面架空隔离，并有防风、雨设施，防止材料受潮、变质。

10) 冻土不能作为路基改良填料。

## 2. 路基填筑试验段

1) 路基全面开工前，根据工程土类性质和填料性质、压实机械条件，分别选择一定长度的试验区段进行路基填筑试验，以选定与路基填筑、压实、检测有关的工艺参数；改良土配合比等施工工艺参数；确定新的快速试验检测办法与已规定的基本试验检测之间的相互关系等，验证和优化路基填筑施工方案，确定施工工艺参数。

2) 试验段的目的是为取得施工经验及相关参数，检验施工机械组合，根据压实机械和路堤不同部位的压实标准来确定松铺厚度、混合料土的最佳含水量、达到设计要求密实度的碾压遍数等，以确定最佳的组合方案。将以上资料整理上报监理工程师批准后，指导此项工程的路基施工。

3) 试验段的选择：

试验段一般应选择具有代表性的地段。

试验段应选在填方工程数量集中、施工时间较长或需要尽早开工填筑完成的地段。当沿线填筑的土质变化较大时，试验段应选在土质较好而且对今后施工有广泛指导作用的地段。

## 3. 改良土配合比

基床以下路堤本体及基床底层为改良土填筑，其中基床以下路堤本体的垫层(厚度不小于 1.0m 其顶面不低于原地面)为水泥改良土 (P·032.5 水泥的掺量为干土质量的 5%~7%); 路堤本体不浸水路堤为石灰改良土 (钙质消石灰的掺量为干土质量的 8%~10%)，浸水路堤为水泥改良土 (P·032.5 水泥的掺量为干土质量的 3%~5%)。基床底层为厚度 2.3m 的水泥改良土 (P·032.5 水泥的掺量为干土质量的 5%~7%)。改良土的具体配合比根据设计要求和取土场土料的塑性指数及液限、塑限等指标通过试验室进行试验确定。

路堤填筑区施工单元的主要机械设备：推土机、平地机、压路机、自卸汽车。

#### 4. 施工方法

(1)改良土的拌和全部采用在拌和厂集中厂拌。

(2)施工前按设计提供的配比进行室内试验，确定施工配合比。改良土的配合比应保证混合料的无侧限抗压强度能达到设计要求。

(3)在大面积填筑前，根据初选的摊铺、拌和、碾压机械及试生产出的改良土填料，在选取长度不小于 100m 的地段进行填筑压实工艺试验，确定工艺参数，并报监理单位确认。施工区段应按填筑阶段的不同进行划分，一般宜划分为底层准备区段、拌和摊铺区段、碾压整型区段、检测报验区段。改良土填筑按试验段总结的施工工艺流程组织施工，同时在施工中，根据实际情况不断完善施工质量控制措施，确保路基压实质量。

#### 5. 施工工艺

(1)验收下承层：

填筑前应检查基底几何尺寸，核对压实标准 (进行相关工序的检测与验收)，不符合标准的基底应进行处理，使其达到验收标准。

(2)测量放样：

在施工现场附近引临时水准点，报监理审批，严格控制标高；在路基上采用方格网控制填料量，方格网纵向桩距不宜大于 10m，横向应分别在路基两侧及路基中心设方格网桩。在两侧路肩边缘外设指示桩，在方格网内用白灰点控制自卸车倒土密度，以此控制每层的摊铺厚度。

(3)拌和：

改良土混合料采用稳定土拌和设备在拌和场集中进行拌和，同时配备碎土设备消除土壤的土块。标定计量设备，调整好出料口单位时间出料量，使进入拌和设备内的各种料符合配比要求；并且要特别关注正式拌和时，能否作到出料口单位时间出料量与标定时基本一致，有无出料口堵塞等不正常情况。在拌和设备内拌制改良土混合料时，需拌和均匀，

混合料中不应含有大于 10mm 的土块和未消解石灰颗粒；并使混合料的组成和含水率（要根据天气情况调整拌和时的含水率与碾压时最佳含水率的关系）达到规定的要求。在正式拌制改良土混合料之前，必须先调试所用的厂拌设备，并通过试验段的试拌、试铺总结的各种施工参数进一步合理的调整和确定厂拌工艺参数。

改良土混合料的最佳含水量控制方案是如土的天然含水量距最佳含水量差距不大时，在厂拌设备拌和时将水成雾状均匀地喷入改良土中拌和均匀；如土的天然含水量距最佳含水量差距较大时考虑在取土场分块灌水焖土。如土料的天然含水量过大，事先进行适度的晾晒或加入适量的磨细生石灰对降低含水量效果较好。

现场摊铺后混合料的颜色应均一。

#### (4)运输：

采用大吨位自卸车运输。拌合好的混合料应尽快运送到铺筑现场。混合料在运送过程中应覆盖，减少水分损失。

#### (5)摊铺：

根据松铺厚度计算每车混合料的摊铺面积，确定堆放密度。在填筑场地按照每车土方的数量及摊铺厚度，用白灰点控制自卸车倒土密度，同时埋桩挂线，标示松铺厚度；混合料摊铺完后，先用平地机初平和整形，再用压路机快速碾压 1~2 遍。对于出现的坑洼应进行平整。混合料应先初平，后精平，设专人及时铲除离析混合料，补以新混合料。分层填筑压实厚度根据压实机具和试验段确定的方法进行，一般宜控制在 20~28cm。

混合料应全断面均匀摊铺，不得出现纵向接缝，不宜中断。当因故中断超过 2h 时，应设置横向施工缝，横向接缝应采用搭接施工。

整型应按规定的坡度和路拱进行，并特别注意接缝处的整平。在整型过程中，严禁车辆通行。初步整型后，检查混合料的松铺厚度，必要时应进行补料或减料。

#### (6)碾压：

当混合料接近最佳含水率时，用重型压路机在路基全宽内碾压至要求的压实密度，碾压完成后表面应无明显的碾压轮痕迹。碾压时，各区段交接处应相互重叠压实，纵向搭接长度不小于 2.0m，纵向行与行之间的轮迹重叠不小于 40cm，上下两层填筑接头应错开不小于 3.0m。两作业区段之间的衔接处纵向搭接拌和长度不小于 2.0m。

碾压过程中，表面应始终保持湿润，严禁有“弹簧”、松散、起皮等现象产生。碾压结束之前，应用平地机终平一次，使其纵向顺适，符合设计要求。

#### (7)养生：

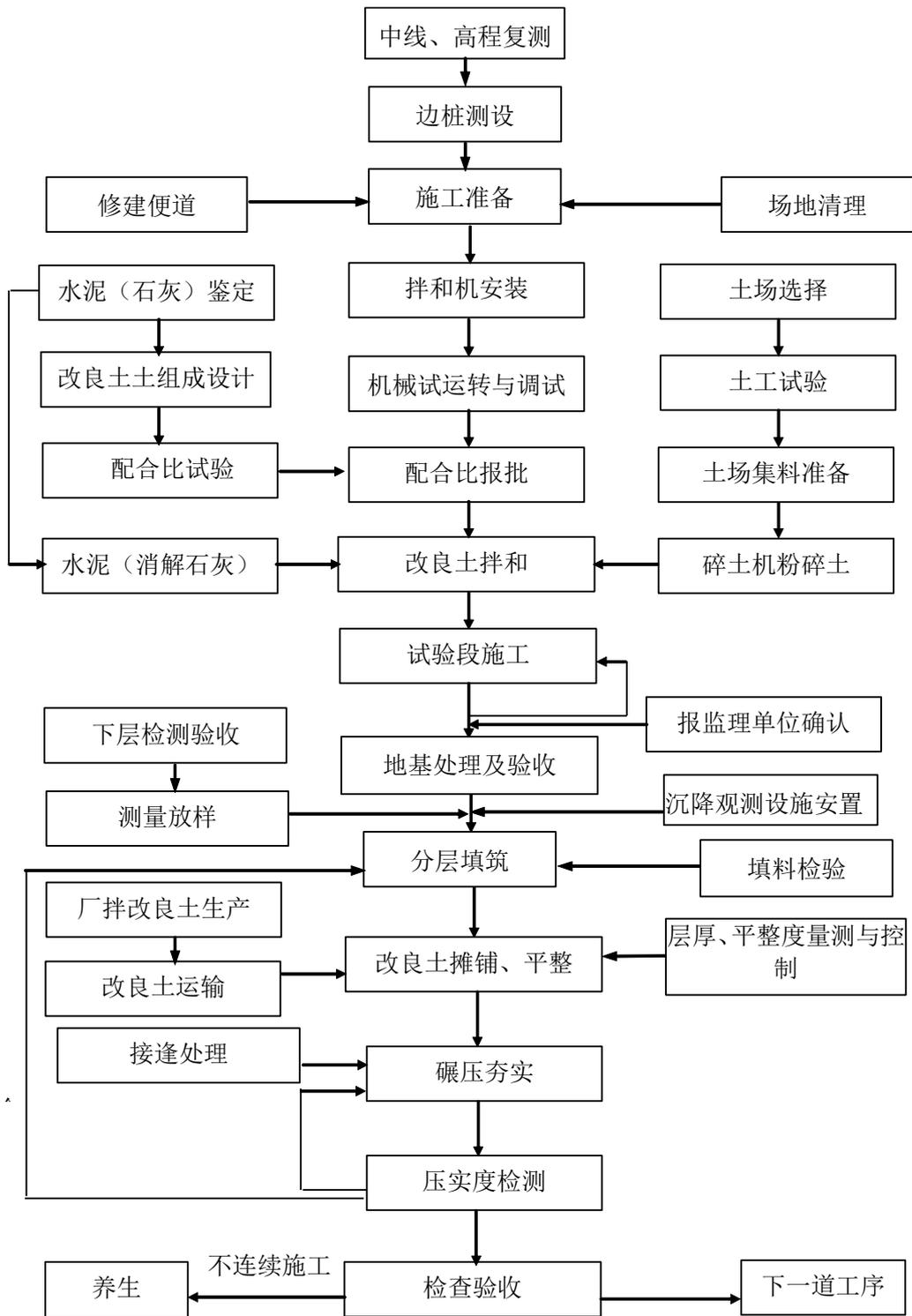
改良土碾压完成后，如不能连续施工应进行养生，使改良土表面保湿养生不少于 7 天。养生期间勿使改良土过湿，更不能忽干忽湿，应控制好交通，除洒水车外应封闭交通。当改良土分层施工时，下层检验如压实度、平整度等指标合格后，上层填土能连续施工时可不进行专门的养生期。

施工工艺框图见下页框图：

## 6. 主要技术、安全、环保措施

### 1) 技术措施

石灰改良土的石灰选用消解石灰，其指标应达到现行的试验规程标准。水泥改良土掺入水泥时，水泥的初凝时间应大于 3h，终凝时间宜大于 6h（要注意控制水泥改良土从拌和到碾压完成的施工时间，一般不宜大于 4 个小时）。对符合要求的土质进行过筛处理，使石灰颗粒与黄土颗粒尽可能小，增加其表面积，并拌和均匀，能充分接触并发生反应，同时石灰应进行充分的消解，拌合站设多个石灰消解池，消解石灰的时间不小于 7 天，保证石灰充分消解且能够不间断的连续供应。这是化学改良土填料质量控制的关键，为了获得预期的效果，尚需对含水量、含灰率，石灰颗粒粒径、改良土颗粒粒径、外掺料剂量（石灰或水泥）进行严格控制。其中最佳含水量控制方案是：如果土的天然含水量距最佳含水量差距不大时，在厂拌设备拌和时将水成雾状均匀地喷入改良土中拌和均匀；如土的天然含水量距最佳含水量差距较大时，考虑在取土场分块灌水焖土。如土料的天然含水量过大，事先进行适度的晾晒或加入适量的磨细生石灰对降低含水量效果较好。



改良土施工流程图

改良土在拌和、运输、摊铺过程中会有一些的水分损失，尤其是在夏天炎热气候的情况下水分损失会更大，因此拌和好的改良土含水量应比最佳含水量适当大一些，具体数据根据当时天气情况，在施工过程中总结确定。

施工时要特别注意路基内预埋管线及设施的施工，施工前根据设计图纸和相关文件要求作出详细的技术交底，确保预埋管线及设施不受到损害，同时要确保此部分的路基压实

质量符合要求。

## 2) 安全措施

(1)施工区域应设警示标志，严禁非工作人员出入；

(2)施工中应对机械设备进行定期检查、养护、维修；

(3)为保证施工安全，现场应有专人统一指挥，并设一名专职安全员负责现场的安全工作，坚持班前进行安全教育制度。

(4)改良土施工中，现场设专人指挥、调度，确定合适的机械车辆走行路线，并设立明显标志，防止相互干扰碰撞，机械作业要留有安全距离。制订作业程序和运行路线，确保协调施工，安全生产。

## 3) 环保措施

(1)改良土施工中，容易造成对环境的污染。是改良土施工中应注意的首要问题。

为了保护自然环境，在化学改良土改良过程中，减少甚至避免石灰（或水泥）扬尘，需从两个方面着手，一是思想上高度重视，管理上加强监督；二是在技术上严格把关。

改良土施工中，需要各级负责人思想上高度重视对环境的保护，加大在环境保护方面的投资力度，能把各项环保措施落实到位。

技术上，应对石灰在运输、储存、磨细、消解、撒布、拌和等各环节制定相应环境保护措施。制定的原则是尽量避免石灰与外界的直接接触。消解石灰时，选择在一避风近水的地方，在其周围进行封闭。

另外，与石灰接触的工作人员，需穿戴防护工作服。生产中的废弃物及时处理，按时专用车运到当地环保部门指定的地点弃置。试验及生活中产生的污水及废水，应集中处理，符合环保部门规定要求。

## (2)雨、雪施工防护措施

施工前，应与地方气象部门联系，掌握当地的气候变化情况，避免雨天施工，并在雨、雪天气做好防护措施。

因水对化学改良土工程性质影响较大，所以必须做好雨、雪天施工防护措施。施工前在路基（路堑）边坡范围外挖临时排水沟使雨水能及时排走，施工过程中，应保持排水临时排水系统的完善和畅通，同时应备适量的隔水膜（布），能满足雨、雪天气时，对受雨水影响大的部位的面覆盖，使雨停后能立即恢复生产，把雨雪天气对施工的影响降到最低程度。

## 4) 注意事项

(1) 对地面纵坡与线路纵坡不平行的段落, 应由地面最低处逐段进行调整, 但每层的最大松铺厚度应为经路基填筑试验段确定的最大松铺厚度, 最薄处的松铺厚度不得少于 15cm, 纵坡调整应在基床下部的路堤顶层填筑前完成。

(2) 要注意石灰改良土和水泥改良土对土的塑性指数及液限、塑限要求是不一样的, 水泥改良土适合掺入塑性指数较小的土质。因此在取土场内设置拌和站时, 应对土的性质、改良土外掺料的种类、剂量、运距等综合考虑。

(3) 要特别注意对水泥改良土从拌和站的拌和开始至碾压完成的时间控制。一般不宜大于 4 个小时。

#### 2.5.4 质量控制及检验标准

工班在作业时, 按照下列标准进行质量控制; 每道工序完成后, 质检员按照下列要求进行检验。

##### 1. 质量控制

(1) 改良土施工工程质量控制要点主要为五个方面既:

①原材料(土、石灰、或水泥); ②配合比(根据不同的土质需掺入的石灰、或水泥量); ③改良土含水量控制; ④均匀性(避免改良土中出现素土现象); ⑤压实度(通过试验段确定适宜的施工参数)。

(2) 对需改良的土料种类应进行核实, 路堤填料种类、质量应符合设计要求。填筑前对取土场填料进行取样检验; 填筑时应对运至现场的填料进行抽样检验。当填料土质发生变化或更换取土场时应重新进行检验。对石灰及水泥进行检测确保其符合质量要求。

(3) 改良土填筑前按设计提供的配比进行室内试验, 确定施工配合比。改良土的配合比应保证混合料的无侧限抗压强度及压实质量能达到设计要求。

改良土外掺料的种类及技术条件应符合设计要求。混合料中不应含有大于 10mm 的土块、未消解石灰颗粒和素土层。改良土应色泽均匀, 无灰条、灰团。改良剂剂量允许偏差为试验配合比的-0.5%~+1.0%。

(4) 改良土的收缩裂缝会引起排水面破坏, 易引起水侵入路基。要严格控制压实含水率, 确保压实度, 注意养生, 以控制改良土本身的收缩裂缝。

最佳含水量控制方案是如土的天然含水量距最佳含水量差距不大时, 在厂拌设备拌和时将水成雾状均匀地喷入改良土中拌和均匀; 如土的天然含水量距最佳含水量差距较大时考虑在取土场分块灌水焖土。

(5) 路堤填筑改良土施工中, 拌合料的均匀性是关键因素, 应严格控制拌合过程中的施

工质量,确保拌合熟料的均匀性。使石灰颗粒与黄土颗粒尽可能小,增加其表面积,并拌和均匀,能充分接触并发生反应。这是化学改良土填料质量控制的关键,为了获得预期的效果,尚需对含水量、含灰率(水泥含量),石灰颗粒粒径、改良土颗粒粒径、松铺系数、碾压遍数这些工艺参数进行严格控制。

(6)对初步确定使用的混合料,应进行重型击实试验,计算最佳含水率和最大干密度,并进行7d无侧限抗压强度的试验,无侧限抗压强度必须符合设计要求。

## 2. 检验

### (1)基床底层及基床以下路堤工程质量检测

按《铁路工程土工试验规程》(TB10102)和《铁路路基工程施工质量验收标准》规定的试验方法检验。

(2)对需改良的土料种类、质量应符合设计要求(详见表 2.5-1)。填筑前对取土场填料进行取样检验;填筑时应对运至现场的填料进行抽样检验。当填料土质发生变化或更换取土场时应重新进行检验。

检验方法:按《铁路工程土工试验规程》(TB10102)规定的试验方法检验。

(3)改良土外掺料的种类及技术条件应符合设计要求。

检验方法:检查每批产品的生产检验报告和产品合格证,并在料场的5个不同部位等量取样,总计取样不少于12kg,按有关规定试验方法进行检验。

(4)对进入摊铺场地的混合料进土团粒和生石灰块的检查,在100m<sup>2</sup>面积内随机检查3个点。检验方法:土团粒检查采用孔径为10mm的筛子,标准为不能有筛余量;生石灰块检查采用孔径5mm的筛子,标准为不能有筛余量。

(5)改良土填筑压实质量应符合表2.5-3的规定。

检验频数:每层每500m<sup>2</sup>检验一个点。

检验方法:压实系数检验宜用环刀法。

改良土压实质量检验应与施工紧密配合,要考虑现场检验压实质量不合格时,仍给碾压留有时间。质量检验以密实度为主,其它如K<sub>30</sub>、E<sub>v2</sub>、E<sub>vd</sub>不作为施工时的主要检验项目,因刚碾压后不代表后期的状况,很可能当时测定的结果达不到后期要求的值,密实度与K<sub>30</sub>、E<sub>v2</sub>、E<sub>vd</sub>的对应关系可通过路基填筑试验段进行对比试验确定(建立各指标间的相互关系,达到质量评价的目的)。因此压实质量检验以密实度为主,并且在施工过程中在时间上与施工密切配合,且要求监理工程师在检测过程中进行见证和确认,确保检测结果的真实可靠。

(6)无侧限抗压强度应符合设计要求。

检验频数：每层每 1000m<sup>2</sup> 检查一组；

检验方法：按《铁路工程土工试验规程》(TB10102)规定的试验方法检验。从已摊铺好填料的地段现场抽样，在室内按要求的压实度成型，进行无侧限抗压强度试验。

为了加强施工过程控制和研究各种检测方法之间的关系，路基改良土用四个指标控制：压实度、强度、颗粒粒径、含灰率。检测主要内容为：压实系数 K、地基系数 K30、动态变形模量 E<sub>vd</sub>、静态变形模量 E<sub>v2</sub>、颗粒粒径、含灰率。

压实系数 K 检测方法：环刀法、灌砂法、核子湿度密度仪法，宜以环刀法为主。

强度检测方法：K30 平板载荷试验、E<sub>vd</sub> 动态平板载荷试验、E<sub>v2</sub> 静态平板载荷试验。

检验频数：为每层 500m<sup>2</sup> 检验一处，检验标准见表 2.5-3。含灰率检测方法：EDTA 剂量滴定、钙离子直读仪法，检查要求见表 2.5-2。

表 2.5-1 改良土原材料的试验项目和频次

材料名称	试验项目	频 次	试验方法
土	含水率	每个土源点或每批同一料源材料使用前应取两个试样。	按现行《铁路工程土工试验规程》(TB10102)执行
	液限、塑限		
	有机质和硫酸盐含量		
石灰	有效钙、氧化镁		
水泥	凝结时间		
	强度		

表 2.5-2 改良土填料复查项目及频次

填料类别	项 目	频 次
化学改良土	石灰或水泥剂量	每层 100m 三个样品，用滴定法试验
化学改良土	含水率	根据观测，异常时试验
	拌合均匀性	随时观测