

# 变电土建施工

## 典型方案

BIANDIAN TUJIAN SHIGONG  
DIANXING FANGAN

白林杰◎主编



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

# 变电工程~~—~~施工

## 典型方案

BIANDIAN TUJIAN SHIGONG  
DIANXING FANGAN

白林杰◎主编



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

## 内 容 提 要

为了归纳整理一套标准化、定型化且具有可操作性的变电土建施工典型方案,在国家电网公司典型设计和标准化施工工艺的指导下,国网河北省电力公司组织编写了《变电土建施工典型方案》。变电土建施工主要包含变电站土建施工和电缆隧道土建施工。变电土建施工是变电安装工程的基础,是各级各类工程创优的决定因素之一,其施工方案的优劣直接决定着施工安全、工程质量、进度及造价。

本书对变电站工程常用的一些土建施工方案进行了归纳、整理,结合国家、行业及国家电网公司相关标准、规范要求进行了编写。

本书共分6个部分:变电土建施工及方案简述、变电站常见设计布局及总体施工策划、变电土建施工方案例析、电缆隧道土建施工方案例析、地基处理施工方案例析、附录。

本书可供从事变电站土建工程施工、验收、监理等工作的技术人员和管理人员使用,也可供相关专业人员参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

变电土建施工典型方案/白林杰主编. —北京:中国电力出版社,2017.4

ISBN 978-7-5123-9969-3

I. ①变… II. ①白… III. ①变电所-建筑工程-工程施工 IV. ①TU745.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第261322号

---

出版发行:中国电力出版社

地 址:北京市东城区北京站西街19号(邮政编码100005)

网 址:<http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑:王杏芸(010-63412394)

责任校对:王开云

装帧设计:张俊霞 赵姗姗

责任印制:简义舟

---

印 刷:汇鑫印务有限公司印刷

版 次:2017年4月第一版

印 次:2017年4月北京第一次印刷

开 本:787毫米×1092毫米 16开本

印 张:20.25

字 数:493千字

印 数:0001—2000册

定 价:85.00元

---

版权专有 侵权必究

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

## 编委会名单

- 主 编：白林杰
- 副 主 编：任留通 王新朝 魏东亮 何晓阳 付志江  
葛朝辉 齐金定 吕国华 周文博 董国防  
杨子强 李 刚 李 猛 郭宝鼎 刘 勇  
李中凯 孙章岭
- 委 员：靳健欣 吴春生 陈志宏 武高锋 徐 宁  
张许贺 崔卫华 何子东 孙 涛 李晓清  
杨 帆 古海滨 熊天军 边泽胜 刘 哲  
李 新 王怀民
- 主要编写人：刘 哲 郑少华 赵琤旭 王 聘 马 琳  
马永超 杜 鹏 李少鹏 冯 超 盖志军  
张 鑫 张宝军 高晓伟 曹建华 李文兵  
刘 波 袁全富 段保广 毛红坤 李 明  
耿文强 崔晓坤 甄士超 刘玉林 申瑞祥  
孙石平 高石华 董 楦 苏 轶 吴永亮  
李建峰 刘 伟 霍春燕 宁江伟 李春耕  
段 剑 刘 铭 李文斐 赵世昌 齐海声  
武 坤 赵 杰 徐 娴
- 主要审核人：魏东亮 靳健欣 刘 哲 宁江伟 何子东  
剧鸿波 陈 明 王中亮 李明富 魏建立  
李 新 马欧仁 王怀民 霍新德 高瑞芳  
赵文涛 李 军 岳战勇 蔡彦斌 高合军  
陈彦洁

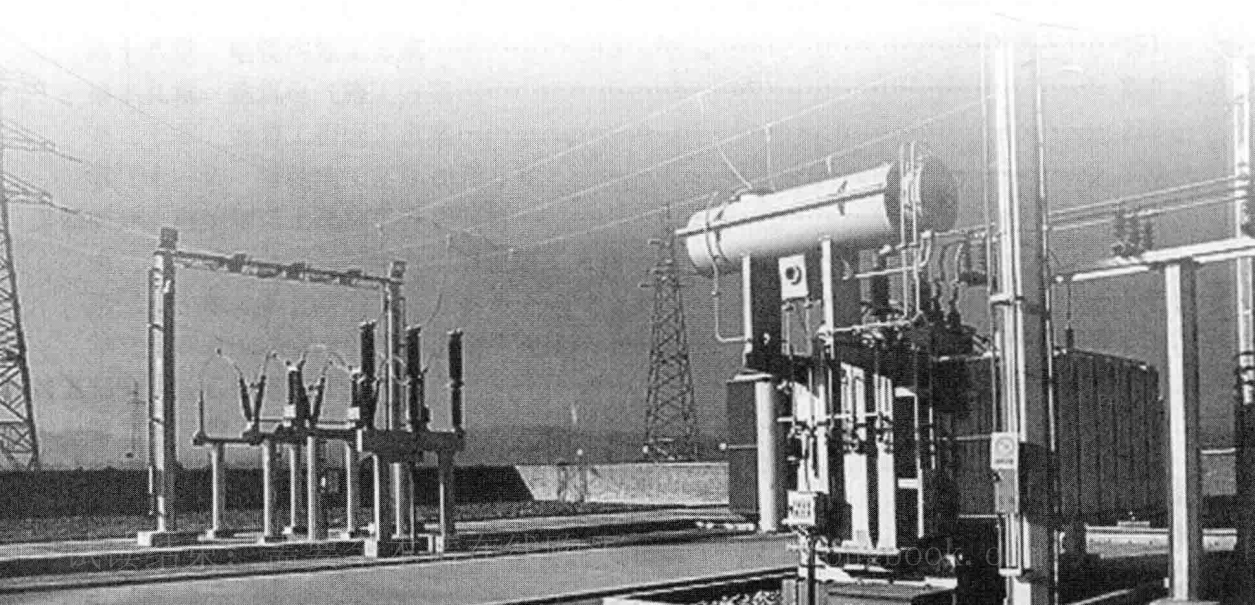
## 前 言

变电土建施工典型方案是在国家电网公司典型设计和标准化施工工艺的指导下，归纳整理的一套标准化、定型化且具有可操作性的变电土建施工典型方案，主要包含变电站土建施工和电缆隧道土建施工。

变电土建施工是变电安装工程的基础，是各级各类工程创优的决定因素之一，其施工方案的优劣直接决定着施工安全、工程质量、进度及造价。

本书编写的目的就是总结汇编河北南网近年来变电土建施工的优秀方案，以供参考。

本书编写单位：国网河北省电力公司、河北省送变电公司、国网石家庄供电分公司。



# 目 录

前言	
<b>第一部分 变电土建施工及方案简述</b> .....	1
第一章 变电土建施工方案概述.....	3
第二章 变电土建施工安全质量专篇.....	6
<b>第二部分 变电站常见设计布局及总体施工策划</b> .....	15
第三章 500kV 变电站总体施工方案 .....	17
<b>第三部分 变电土建施工方案例析</b> .....	53
第四章 大型框架结构建筑物施工方案 .....	55
第五章 砖混结构建筑物施工方案 .....	77
第六章 排架结构建筑物施工方案 .....	89
第七章 主变压器基础及防火墙施工方案 .....	96
第八章 HGIS 基础施工方案 .....	113
第九章 架构施工方案.....	122
第十章 设备支架安装施工方案.....	132
第十一章 毛石混凝土挡土墙施工方案.....	137
第十二章 变电站井室构筑物施工方案.....	146
第十三章 地源热泵系统施工方案.....	152
第十四章 地网施工方案.....	168
第十五章 道路施工方案.....	174
第十六章 场地硬化施工方案.....	179
第十七章 装配式围墙施工方案.....	184
第十八章 电缆沟施工方案.....	191
第十九章 建筑电气施工方案.....	200
第二十章 消防工程施工方案.....	212
第二十一章 绿色施工实施规划方案.....	220
<b>第四部分 电缆隧道土建施工方案例析</b> .....	239
第二十二章 浅埋暗挖法电缆隧道施工方案.....	241
第二十三章 明挖隧道施工方案.....	250
第二十四章 顶管法电缆隧道施工方案.....	257
<b>第五部分 地基处理施工方案例析</b> .....	265
第二十五章 换填法（灰土、砂石）施工方案.....	267
第二十六章 锤击沉桩法施工方案.....	274

第二十七章 强夯施工方案.....	278
第六部分 附录.....	285
附录 I 需要编制专项方案的分部分项工程.....	287
附录 II 变电土建试验要求及委托项目.....	290
附录 III 消防验收申报表.....	308

第一部分

# 变电土建施工及方案简述







## 第一章 变电土建施工方案概述

变电土建施工是电气安装工程的基础，主要作业内容包括变电站设备及构支架基础、主控楼等生产建筑物、架构及设备支架安装以及近年来在城市中兴起的电缆隧道。变电土建作为“大土木”的一个分支，其专业性及重要性丝毫不逊于其他土木工程。随着我国经济高速发展，电网建设的脚步也随之加快。变电专业作为坚强电网的重要组成部分，必须适应社会的发展的要求，而这就需要安全、适用、耐久的“基础”工程——土建工程作为有力支撑。

施工方案作为工程施工作业实施的指导性文件至关重要，在施工项目管理过程中，一份目标明确、方案科学、资源量化的施工策划将直接影响施工作业的安全、质量、进度等管理目标的实现，对整个施工项目的完成起到关键性甚至决定性作用。

### 一、施工方案编制依据和原则

#### 1. 施工方案的编制依据

- (1) 与工程建设有关的法律、法规和文件。
- (2) 已经批准的初步设计和施工图纸。
- (3) 工程招、投标文件、施工合同、技术协议、会议纪要等文件。
- (4) 工程概算和主要工程量。
- (5) 工程施工范围内的现场条件、工程地质及水文地质、气象等自然条件。
- (6) 与工程有关的资源供应情况。
- (7) 施工企业的生产能力、机具设备状况、技术水平等。

施工方案编制人员本身的施工经验、技术素质及创造能力，也是施工方案编制的重要依据。

#### 2. 施工方案的编制原则

- (1) 遵守和贯彻国家的有关法律、法规和规章。
- (2) 做好施工现场调查。通过现场调查，获得施工方案编制的大量依据性资料，从而使施工方案的编制建立在科学合理的基础上。
- (3) 运用科学的管理方法和先进的施工技术，努力推广应用“四新”，不断提高机械利用率和机械化施工的综合水平，不断降低施工成本，提高劳动生产率。

(4) 科学安排施工程序。施工程序是指施工中各单体工程的施工次序和单体工程中各分部工程之间及土建和各专业之间的施工先后次序。施工程序体现了施工步骤上的客观规律性。组织施工时符合这个规律，对保证质量、缩短工期、提高经济效益均具有很大意义。施工条件、工程性质、使用要求等均对施工程序产生影响。

- (5) 合理划分流水段。划分流水段的目的是适应流水施工的要求。

## 二、施工方案的主要内容

施工方案实质上是以分部（分项）工程或专项工程为主要对象编制的施工技术与组织方案，用以具体指导其施工过程。施工方案在某些时候也被称为分部（分项）工程或专项工程施工组织设计，但考虑到通常情况下施工方案是施工组织设计的进一步细化，是施工组织设计的补充，因此，施工组织设计的某些内容在施工方案中无须重复。《建筑施工组织设计规范》（GB/T 50502—2009）中规定施工方案的主要内容如下。

- (1) 工程概况。
- (2) 施工安排。
- (3) 施工进度计划。
- (4) 施工准备与资源配置计划。
- (5) 施工方法及工艺要求。

## 三、施工方案的编审与贯彻

### 1. 施工方案的编审

(1) 一般施工方案应由施工技术人员或施工负责人编写，由项目技术负责人审批。

(2) 重点、难点分部（分项）工程和专项工程施工方案应由施工单位技术部门组织相关专家评审，施工单位技术负责人批准。

### 2. 施工方案的交底

经过审核批准的施工方案，项目部应组织有关施工人员进行交底。目的是使施工人员对工程特点、技术质量要求、施工方法与措施和安全等方面有一个较详细的了解，以便于科学地组织施工，避免技术质量等事故的发生。交底内容包括讲解施工方案的内容、要求，施工的关键问题及保障措施。

## 四、变电土建施工方案的分类

### 1. 通用措施

通用措施见表 1-1。

表 1-1 通用措施

序号	措施名称	备注
1	项目管理实施规划（施工组织设计）/三措一案	
2	施工安全管理及风险控制方案	
3	强制性条文执行计划	
4	突发事件现场处置方案	

### 2. 特殊施工方案

特殊施工方案见表 1-2。

表 1-2 特殊施工方案

序号	方案名称	备注
1	临时用电方案	

续表

序号	方案名称	备注
2	绿色施工方案	
3	季节性施工安全技术措施	
4	脚手架搭设施工方案	
5	深基坑施工方案	
6	高大模板施工方案	
7	起重机械设备安拆施工方案（塔吊）	
8	构支架安装方案	
9	桩基础施工方案	
10	边坡支护方案	
11	（基坑）降水方案	
12	预制件施工方案	

### 3. 一般施工方案

一般施工方案见表 1-3。

**表 1-3 一般施工方案**

序号	方案名称	备注
1	站内外道路施工方案	
2	主控通信楼施工方案	
3	综合保护室施工方案	
4	围墙及大门施工方案	
5	泡沫消防间及泵房施工方案	
6	主变压器基础及防火墙施工方案	
7	电缆沟施工方案	
8	屋外配电装置基础施工方案	
9	全站防雷接地施工方案	
10	站内给排水施工方案	
11	地源热泵系统施工方案	
12	挡土墙及护坡施工方案	

## 第二章 变电土建施工安全质量专篇

### 一、安全部分

#### 1. 土方工程安全要点

土方工程施工中，突出的安全问题是土方坍塌。

为了防止塌方，保证施工安全，当土方挖到一定深度时，边坡均应做成一定的坡度。土方边坡的坡度是指其高度与底宽度之比，即土方边坡坡度的大小与土质、开挖深度、开挖方法、边坡留置时间的长短、排水情况、附近堆积荷载等有关。开挖的深度越深，留置时间越长，边坡应设计得越平缓，反之则可陡一些，用井点降水时边坡可陡一些。

在施工过程中，应经常检查坑壁的稳定情况。在基坑或管沟开挖时，常因受场地的限制不能放坡，或者为了减少挖填的土方量，缩短工期以及防止地下水渗入基坑等要求，可采用设置支撑与护壁桩的方法。

土方开挖前，要根据土方开挖的深度和工程量的大小，选择机械和人工挖土或机械挖土的方案。如开挖的基坑（槽）比邻近建筑物基础深时，开挖应保持一定的距离和坡度，以免在施工时影响邻近建筑物的稳定，如不能满足要求，应采取边坡支撑加固措施。并在施工中对邻近建筑物进行沉降和位移观测。弃土应及时运出，如需要临时堆土，或留作回填土，堆土坡脚至坑边距离应按挖坑深度、边坡坡度和土的类别确定，在边坡支护设计时应考虑堆土附加的侧压力。为防止基坑底的土被扰动，基坑挖好后要尽量减少暴露时间，及时进行下一道工序的施工。如不能立即进行下一道工序，要预留 15~30cm 厚覆盖土层，待基础施工时再挖去。

土方开挖时要做好安全准备工作。人工挖基坑时，操作人员之间要保持安全距离，一般大于 2.5m；多台机械开挖，挖土机间距应大于 10m，挖土要自上而下，逐层进行，严禁先挖坡脚的作业。挖土方前对周围环境要认真检查，不能在危险岩石或建筑物下面进行作业。深基坑四周设防护栏杆，人员上下要有专用梯子。

#### 2. 钢筋工程安全要点

##### (1) 钢筋加工。

- 1) 钢筋加工场地应平整，操作平台应稳固。
- 2) 使用机械调直、切断、弯曲钢筋时，应遵守机械设备的安全技术操作规程。
- 3) 切断铁筋，不得超过机械的额定能力。切断低合金钢等特种钢筋，应用高硬度刀具。
- 4) 机械弯筋时，应根据钢筋规格选择合适的扳柱和挡板。
- 5) 调换刀具、扳柱、挡板或检查机器时，应关闭电源。
- 6) 操作台上的铁屑应及时清除，应在停车后用专用刷子清除，不得用手抹或口吹。
- 7) 冷拉钢筋的卷扬机前，应设置防护挡板，没有挡板时，卷扬机与冷拉方向应布置成

90°，并采用封闭式导向滑轮。操作者应站在防护挡板后面。

8) 冷拉时，沿线两侧各 2m 范围为特别危险区，人员和车辆不得进入。

9) 人工绞磨拉直，不得用胸部或腹部去推动绞架杆。

10) 冷拉钢筋前，应检查卷扬机的机械状况、电气绝缘情况、各固定部位的可靠性和夹钳及钢丝绳的磨损情况，如不符合要求，应及时处理或更换。

11) 冷拉钢筋时，夹具应夹牢，并露出足够长度，以防钢筋脱出或崩断伤人。冷拉直径 20mm 以上的钢筋应在专设的地槽内进行，不得在地面进行。机械转动的部分应设防护罩。非作业人员不得进入工作场地。

12) 在冷拉过程中，如出现钢筋脱出夹钳、产生裂纹或发生断裂情况时，应立即停车。

(2) 钢筋运输。

1) 搬运钢筋时，应注意周围环境，以免碰伤其他作业人员。多人抬运时，应用同一侧肩膀，步调一致，上、下肩应轻起轻放，不得投扔。

2) 由低处向高处（2m 以上）人力传送钢筋时，一般每次传送一根。多根一起传送时，应捆扎结实，并用绳子扣牢提吊。传送人员不得站在所送钢筋的垂直下方。

3) 吊运钢筋应捆绑牢固，并设稳绳。钢筋不得与其他物件混吊。吊运中不得在施工人员上方回转和通过，应防止钢筋弯钩钩人，钩物或掉落。吊运钢筋网或钢筋构件前，应检查焊接或绑扎的各个节点，如有松动或漏焊，应经处理合格后方能吊运。起吊时，施工人员应与所吊钢筋保持足够的安全距离。

4) 吊运钢筋，应防止碰撞电线，二者之间应有一定的安全距离。施工过程中，应避免钢筋与电线或焊线相碰。

5) 用车辆运输钢筋时，钢筋应与车身绑扎牢固，防止运输时钢筋滑落。

6) 施工现场的交通要道，不得堆放钢筋。需在脚手架或平台上存放钢筋时，不得超载。

(3) 钢筋绑扎。

1) 钢筋绑扎前，应检查附近是否有照明、动力线路和电气设备。如有带电物体触及钢筋，应通知电工拆迁或设法隔离；对变形较大的钢筋在调直时，高仓位、边缘处应系安全带。

2) 在高处、深坑绑扎钢筋和安装骨架，应搭设脚手架和马道。

3) 在陡坡及临空面绑扎钢筋，应待模板立好，并与埋筋拉牢后进行，且应设置牢固的支架。

4) 绑扎钢筋和安装骨架，遇有模板支撑、拉杆及预埋件等障碍物时，不得擅自拆除、割断。应拆除时，应取得施工负责人的同意。

5) 起吊钢筋骨架，下方严禁站人，应待骨架降落到离就位点 1m 以内，才可靠近。就位并加固后方可摘钩。

6) 绑扎钢筋的铅丝头，应弯向模板面。

7) 严禁在未焊牢的钢筋上行走。在已绑好的钢筋架上行走时，宜铺设脚手板。

3. 模板工程安全要点

(1) 竹胶板。

1) 支、拆模板时，不应在同一垂直面内立体作业。无法避免立体作业时，应设置专项安全防护设施。

- 2) 高处、复杂结构模板的安装与拆除,应按施工组织设计要求进行,应有安全措施。
- 3) 上下传送模板,应采用运输工具或用绳子系牢后升降,不得随意抛掷。
- 4) 模板的支撑,不得支撑在脚手架上。
- 5) 支模过程中,如需中途停歇,应将支撑、搭头、柱头板等连接牢固。拆模间歇时,应将已活动的模板、支撑等拆除运走并妥善放置,以防扶空、踏空导致事故。
- 6) 模板上如有预留孔(洞),安装完毕后应将孔(洞)口盖好。混凝土构筑物上的预留孔(洞),应在拆模后盖好孔(洞)口。
- 7) 混凝土浇筑过程中,应设专人负责检查、维护模板,发现变形走样,应立即调整、加固。
- 8) 拆模时的混凝土强度,应达到 SDJ207 所规定的强度。
- 9) 高处拆模时,应有专人指挥,并标出危险区;应实行安全警戒,暂停交通。
- 10) 拆除模板时,严禁操作人员站在正拆除的模板上。

## (2) 钢模板。

- 1) 对拉螺栓拧入螺母的丝扣应有足够长度,两侧墙面模板上的对拉螺栓孔应平直相对,穿插螺栓时,不得斜拉硬顶。
- 2) 钢模板应边安装边找正,找正时不得用铁锤猛敲或撬棍硬撬。
- 3) 高处作业时,连接件应放在箱盒或工具袋中,严禁散放;扳手等工具应用绳索系挂在身上,以免掉落伤人。
- 4) 组合钢模板装拆时,上下应有人接应,钢模板及配件应随装拆随转运,严禁从高处扔下。中途停歇时,应把活动件放置稳妥,防止坠落。
- 5) 散放的钢模板,应用箱架集装吊运,不得任意堆捆起吊。
- 6) 用铰链组装的定型钢模板,定位后应安装全部插销、顶撑等连接件。

## (3) 大模板。

- 1) 各种类型的大模板,应按设计制作,每块大模板上应设有操作平台、上下梯道、防护栏杆以及存放小型工具和螺栓的工具箱。
- 2) 放置大模板前,应进行场内清理。长期存放应用绳索或拉杆连接牢固。
- 3) 未加支撑或自稳角不足的大模板,不得倚靠在其他模板或构件上,应卧倒平放。
- 4) 安装和拆除大模板时,吊车司机、指挥、挂钩和装拆人员应在每次作业前检查索具、吊环。吊运过程中,严禁操作人员随大模板起落。
- 5) 大模板安装就位后,应焊牢拉杆、固定支撑。未就位固定前,不得摘钩,摘钩后不得再行撬动;如需调正撬动时,应重新固定。
- 6) 在大模板吊运过程中,起重设备操作人员不得离岗。模板吊运过程应平稳流畅,不得将模板长时间悬置空中。
- 7) 拆除大模板,应先挂好吊钩,然后拆除拉条和连接件。拆模时,不得在大模板或平台上存放其他物件。

## 4. 混凝土施工安全要点

- (1) 使用振动器的作业人员,穿胶鞋,戴绝缘手套。
- (2) 严禁用振动棒直接振钢筋和模板,或将振动棒当作锤使用,操作时使振捣棒头碰到钢筋或其硬物而受到损坏。

(3) 用绳拉平板振动器时, 拉绳要求干燥绝缘, 平板振捣器与平板保持紧固, 电源线固定在平板上。混凝土振动器作业前, 检查电源线路有无破损漏电, 漏电装置是否灵活可靠, 机具各部连接是否紧固, 旋转方向是否正确。作业移动时严禁用电源线拖拉振捣器。操作人员穿戴绝缘胶鞋和绝缘手套。

(4) 控制混凝土泵输出的混凝土在浇捣面处的堆积量, 以免引起过载。

(5) 混凝土浇筑专门检查模板及其支撑的稳固等情况, 施工中严密监视, 发现问题及时加固, 施工中不得踩踏模板支撑。

(6) 混凝土浇筑时, 搭设牢固的操作平台, 设置齐全的安全防护, 不得直接站在模板或支撑件上操作。

#### 5. 砌筑施工安全要点

(1) 严禁站在墙身上进行砌墙、勾缝、检查大角垂直度及清扫墙面等工作或在墙身上行走。不得用砖垛或灰斗搭设临时脚手。

(2) 采用里脚手架砌砖时, 必须安设外侧防护墙板或安全网。墙身每砌高 4m, 防护墙板或安全网即应随墙身提高。

(3) 脚手板上堆放的砖、石材料距墙身不得小于 50cm, 荷重不得超过 65kPa (270kg/m<sup>2</sup>), 砖侧放时不得超过三层。

(4) 轻型脚手架(悬吊式脚手架、悬挑式脚手架)上一般不得堆放砖、石。必须堆放时, 应先经计算及试验。

(5) 使用滑轮起吊灰、砖时, 应检查其稳固性, 吊升时不得碰撞脚手架。灰、砖吊上后应用铁钩向里拉至操作平台上, 不得直接用手牵引吊绳。

(6) 在高处砍砖时, 应注意下方是否有人, 不得向墙外砍砖。下班前应将脚手板及墙上的碎砖、灰浆清扫干净。

#### 6. 抹灰施工安全要点

(1) 不得在易损建筑物或设备上搁置脚手架。

(2) 不得将梯子搁在楼梯或斜坡上工作。

(3) 严禁站在窗台上粉刷窗口四周的线脚。

(4) 高处粉刷应搭设正式脚手架。

(5) 室内抹灰使用的木凳、金属支架应搭设稳固, 脚手板跨度不得大于 2m, 架上堆放材料不得过于集中, 在同一跨度内不得超过两人。

(6) 进行仰面粉刷时, 应采取防止粉末等侵入眼内的防护措施。

(7) 机械喷浆、喷涂时, 操作人员应佩戴防护用品。压力表、安全阀应灵敏可靠。输浆管各部接口应拧紧卡牢, 管路应避免弯折。

#### 7. 隧道施工安全要点

(1) 隧道施工应建立完善的交接班制度, 并将施工、安全等情况记载于交接班的记录簿内。工地现场值班负责人应认真检查交接班情况。

(2) 所有进入隧道工地的人员, 必须按规定配戴安全防护用品, 遵章守纪, 听从指挥。

(3) 遇有不良地质地段施工时, 应按照先治水、短开挖、先护顶、强支护、早衬砌的原则稳步前进。如设计文件中指明有不良地质情况时, 应进行超前钻孔, 探明情况, 采取预防措施。



(4) 开挖人员到达工作地点时,应首先检查工作面是否处于安全状态。详细检查支护是否牢固,顶板和两帮是否稳定,如有松动的石、土块或裂缝应予以清除或支护。

(5) 人工开挖土质隧道时,应先检查镐、锹、锄头等工具是否完好,各部连接是否牢固。操作时必须互相配合并保持必要的安全操作距离。

#### 8. 屋面防水施工安全要点

(1) 施工开始前必须进行安全交底,进入施工现场必须戴好安全帽。

(2) 施工用胶粘剂、溶剂等易燃品,应存放在通风、能锁的库房,远离火源,并配备干粉灭火器。每天施工现场严禁大量堆放各种易燃品,每天工作完毕将废料、包装皮等杂物集中,由专人负责运至指定地点堆积。

(3) 对铺设好的卷材防水层,不得在上面直接从事其他施工作业;应在防水层上铺垫临时保护层方可施工。

(4) 施工现场,不准乱接电线,严禁破旧电线、电缆通过正在施工的作业面。

(5) 进入施工现场,严禁动用明火,严禁吸烟,并主动监督,制止其他违章吸烟者。

#### 9. 隧道锚喷施工安全要点

锁定电源开关并悬挂相关指示牌,喷混凝土时禁止施工人员站在料管接头附近,接触速凝剂时必须戴橡胶手套,检修泵及管路时必须停泵、关上闸阀,停止后进行检修工作,严禁将喷嘴对准施工人员,喷混凝土机检修时必须停机。

#### 10. 二衬模筑混凝土安全要点

(1) 二衬工作台上应搭设不低于1m的栏杆,梯子应安装牢固,不得有钉子露头和突出尖角。

(2) 工作台、跳板、脚手架的承重量,不得超负载,并应在现场挂牌标明。脚手架与工作台的底板应铺设严密,木板的端头必须搭在支点上。

(3) 吊装拱架、模型板时,工作地段应有专人监护。

(4) 在隧道内作业地段倾卸衬砌材料时,人员与车辆不得穿行。

(5) 在2m以上高处工作时,应符合高处作业的有关规定。

(6) 检查、修理压浆机械及管路,应停机并切断风源与电源。

(7) 拆除混凝土输送软管或管道,必须停止混凝土泵的运转。

(8) 隧道施工必须采用综合防尘措施,定期检查测定粉尘浓度。

## 二、质量部分

质量部分主要包括土方、钢筋、混凝土、模板、防水的原材料及相关施工工艺的质量控制要点。

### 1. 土方要点

(1) 土方开挖。基础挖方前,根据土质情况确定边坡坡度,进行测量放线,定出开挖边线。本次施工采用反铲式挖掘机进行挖方施工,挖方施工时,边挖边测标高,以免扰动地基土,留有20cm的人工清土层。在施工现场堆放足够的回填土,余土全部外运,基坑周边预留回填土。

基础土方的开挖方法分为两类:人工挖方和机械挖方。此章主要讲人工挖方。

1) 基槽土方开挖,应自上而下分步分层下挖,每步开挖深度约30cm,每层深度以