

毕 业 设 计

莞惠城际轨道 GZH-13 标段

系 部 交通系

学生姓名

专业名称 铁道工程技术

指导教师

二〇一一年 六 月

毕业论文任务书

学生用表

学生姓名		学 号		班 级	
指导教师姓名		职 称	教授	系 部	交通系
毕业论文题目	莞惠城际轨道交通项目				
毕业论文要求： 1、能熟练准确的阅读图纸和相关标准图； 2、根据提供的参考资料，合理安排施工程序、施工方法、施工工艺； 3、能根据资料准确提供劳动力、材料和机械设备使用计划； 4、能按照占地少，利于施工，方便生活的原则，合理布置施工现场。 5、正确使用 word、CAD 等办公软件					
毕业论文的主要内容 莞惠城际轨道交通项目贯通方案正线全长 99.448km，其中东莞市境内长 67.460km，惠州市境内长 31.988km。全线高架段长 55.831km（含高架站），路基段长 6.586km（含地面站），地下段长 35.391km（含地下站），过渡段（U 型槽）长 1.640km。莞惠城际轨道交通 GZH-13 标共分为两段，里程范围分别为 DK96+723~DK97+732、DK101+122~DK103+940，正线长度 3827m。其中隧道长度为 3507m，U 型槽长 240m。主要工程内容包括：隧道、路隧过渡段（U 型槽）、无砟轨道道床、道路改移、沟渠改移、三电迁改（不包含 10KV 及以上高压线路迁改）及管线改移等。 暗挖隧道正洞为左、右线分离的单线双洞，长度分别为 3337m，明挖隧道也为两条单线隧道，长度各为 250m。					
参考资料 1. 关于开展珠三角城际轨道交通广州（东莞）至惠州段前期研究工作的函（粤发改交函[2008]841 号）。 2. 国家发展改革委关于印发《珠江三角洲地区城际轨道交通网规划（2005-2020 年）》的通知（发改交运[2005]509 号）。 3. 关于东莞至惠州城际轨道交通项目可行性研究报告的批复（粤发改交 [2009]395 号）。 4. 关于东莞至惠州城际轨道交通项目可行性研究报告的调整批复（铁计函[2010]1288 号）。					

指导教师签名：

2011 年 月 日

目 录

摘 要	III
第一章 工程概况	1
1.1 工程概况	1
1.2 技术标准	1
1.3 施工场地平面布置	2
1.4 总体施工方案	5
1.4.1 暗挖隧道施工.....	5
1.4.2 明挖隧道和U型槽施工.....	5
2.本章小结.....	6
第二章 工程施工进度安排及保证工期措施	7
2.1 工期目标及开竣工日期	7
2.2 总体进度安排	7
2.3 主要工程项目进度安排	8
2.3.1 施工准备.....	8
2.3.2 隧道工程工期安排.....	8
2.6.1 确保工期的管理措施.....	11
3.本章小结.....	14
第三章 施工方案及施工工艺	15
3.1 隧道工程施工顺序及施工流程	15
3.2 暗挖隧道施工方案	15
3.2.1 各分工序的方案.....	16
3.3 主要生产作业线.....	17
3.4 隧道内施工区段规划	18
3.5 主要施工方法及技术措施	18
3.5.1 隧道开挖施工方法.....	18
4.本章小结.....	28
第四章 资源配置计划	29
4.1 劳动力组织计划	29
4.1.1 劳动力组织.....	29
4.1.2 劳动力动态图	29
4.2 主要施工机械设备、试验、质量检测设备配备.....	30
4.2.1 拟投入本工程的施工机械设备.....	30
4.2.2 轨道工程.....	31
4.2.3 拟投入本工程的测量、试验、检测仪器.....	33
5.本章小结.....	35
第五章 质量管理体系和措施	36
5.1 质量目标	36
5.2 质量管理组织机构及主要职责	36

5.2.1 质量管理组织机构.....	36
5.2.2 质量管理主要职责.....	36
5.3 质量保证体系	37
6.本章小结.....	39
第六章 安全管理体系和措施.....	40
6.1 安全目标	40
6.2 安全管理组织机构及主要职责	40
6.2.1 安全管理组织机构.....	40
6.2.2 安全管理主要职责.....	41
7.本章小结.....	43
第七章 文明施工和环境保护管理措施.....	44
7.1 文明施工和环境保护目标	44
7.2 文明施工及环境保护的组织机构	44
8.本章小结.....	45
第八章 全文总结与工程展望.....	46
参 考 文 献.....	47
致 谢.....	48

摘 要

随着我国经济的迅猛发展，城市之间的交通问题也面临重大挑战，而城际轨道交通的发展具有重大意义：引导城市建立起生态型城市结构，在经济发达地区的各大中城市间产生“同城效应”，可对市区人口进行有效疏散，可增加城市环境容量，能节约用地、促进城市土地开发：有利于解决大城市交通堵塞的难题。

城际轨道交通属于轨道交通的一个新兴类别，城际轨道交通主要是在城市与城市之间的轨道交通形式，目前中国已经在建设北京至天津的城际轨道交通线路，江苏的南京和安徽的芜湖也在建设城际轨道交通介于铁路和城市轨道交通之间，对于一个地区的多个城市之间的交通问题，提供了一个比较好的解决形式。同时也可以用来解决城市空间发展，城市居民在两个相邻城市之间生活和工作的一种交通方式。城际轨道交通由于建设成本比较低廉，建设费用可以有多个城市共同解决，可以利用现有的轨道线路等多种有利条件，今后将会成为珠江三角洲，长江三角洲，京津地区和湖南长沙等城市群交通发展的首选方式。

在此，我以城际轨道为主题进行了此次的设计！

关键词： 经济发展； 交通问题； 城际轨道

第一章 工程概况

1.1 工程概况

莞惠城际轨道交通项目起点自惠莞深洪梅站外区间接轨后折向东北，经东莞市洪梅、道滘、南城、东城、寮步、松山湖、大朗、常平、谢岗等镇（区），惠州市沥林、陈江、惠环、惠城等镇（区）。贯通方案正线全长 99.448km，其中东莞市境内长 67.460km，惠州市境内长 31.988km。全线高架段长 55.831km（含高架站），路基段长 6.586km（含地面站），地下段长 35.391km（含地下站），过渡段（U 型槽）长 1.640km。

全线新建车站 13 座（不含洪梅、客运北），预留车站 1 座（工业园站）。其中地下站 5 座，地面站 1 座，高架站 7 座。客运北设动车运用所（包括停车场、综合维修工区）1 座。

根据重新调整后的施工任务划分情况，莞惠城际轨道交通 GZH-13 标共分为两段，里程范围分别为 DK96+723~DK97+732、DK101+122~DK103+940，正线长度 3827m。其中隧道长度为 3507m，U 型槽长 240m。主要工程内容包括：隧道、路隧过渡段（U 型槽）、无砟轨道道床、道路改移、沟渠改移、三电迁改（不包含 10KV 及以上高压线路迁改）及管线改移等。

暗挖隧道正洞为左、右线分离的单线双洞，长度分别为 3337m，明挖隧道也为两条单线隧道，长度各为 250m。

1.2 技术标准

铁路等级：城际轨道交通；

正线数目：双线；

旅客列车设计行车速度：200km/h；

最小曲线半径(m)：一般 2200m，困难地段 2000m，个别地段限速；

正线线间距：4.2m；

最大坡度：30‰；

站台长度：144m；

轨道：正线 60kg/m，跨区间无缝线路，无砟轨道；

牵引种类：电力；

车辆选型：城际动车组；

车辆编组：6 辆编组；

供电制式：AC25KV；

列车运行控制方式：自动控制；

行车指挥系统：调度集中；

1.3 施工场地平面布置

在现场调查的基础上，临时工程结合地区特征，工程特点及施工期限，本着“满足生产、方便施工、因地制宜、统筹规划、合理布局、节约用地、方便管理”的原则，对临时工程全面规划、合理统筹布局安排，因地制宜、就地取材，永临结合，保证工程需要，现场便道及施工场地布置要符合招标文件及设计规划的要求，合理安排部署施工生产、生活临时设施。

施工现场设置监理办公室和工程调度值班室。工程调度室安排专人 24 小时值班，确保项目内外联络畅通，对施工现场实行有效指挥调控，及时掌握现场施工情况，处理各种问题，保证工程施工按计划顺利进行。

施工场地平面布置见：图 1-1 莞惠城际交通项目 GZH-13 标江北段平面布置图和 图 1-1 莞惠城际交通项目 GZH-13 标江北段平面布置图

莞惠城际交通项目GZH-13标江南段平面布置图

图例:

- 新建铁路
- 现有公路、绿化带
- 现有建筑物
- 明挖区段
- ▬ 竖井位置
- ▬ 工区驻地

1. 工程概况

莞惠城际轨道交通工程GZH-13标位于惠州市城区，按照地理位置分为江南段和江北段，桩号分别为DK0+000—DK0+732、DK01+322—DK03+448。主体工程内容包括隧道、明挖隧道（Ⅱ型槽）、无砟轨道道床、正线长3027米，其中明挖隧道长337米，Ⅱ型槽长240米，明挖隧道长250米。

2. 技术标准

线路等级：城际轨道交通

正线数目：双线

设计行车速度：200 km/h

轨道：正线Ⅱ-0型，跨区间无缝线路，无砟轨道

3. 施工组织

全线分三个工区五个作业点进行施工。

一工区负责DK0+000—DK0+732段（江南隧道）全长337米明挖隧道施工。

二工区负责DK01+322—DK03+448段全长74米明挖隧道施工。

三工区负责DK01+322—DK03+448段全长74米明挖隧道施工；

DK03+450—DK03+700段全长250米明挖隧道施工；

DK03+700—DK03+948段全长248米Ⅱ型槽施工。



图 1-2 莞惠城际交通项目 GZH-13 标江南段平面布置图

1.4 总体施工方案

1.4.1 暗挖隧道施工

本标段隧道工程分为 3 个工区 4 个施工作业面组织施工，第一工区以 DK97+320 施工竖井作为施工通道；第二工区以 DK101+600 施工竖井作为施工通道；第三工区通过 DK102+180、DK102+690 施工竖井及隧道出口作为施工通道；暗挖隧道垂直运输采用提升井架或 16t 龙门吊，洞内运输均采用轻型自卸车无轨运输，钻爆、装运、喷锚、衬砌机械化一条龙作业，喷混凝土采用 TK500 湿喷机、二次衬砌混凝土采用全断面液压钢模衬砌台车和泵送混凝土作业，采用压入式通风。

本标段位于城市中心区，埋深较浅，地质条件差，在施工方法上采用浅埋暗挖法进行施工。

采用小导管注浆作为地层超前预支护措施；靠近建筑物和穿越重要的道路、路口采用大管棚进行地层预加固；穿越富水砂层或砂卵石层，可采用地表帷幕注浆或高压旋喷形成止水帷幕，不具备地表施工条件的采用洞内深孔注浆方式对地层进行地层加固、止水处理。

隧道开挖Ⅲ级围岩采用正台阶法，Ⅳ、Ⅴ级围岩采用三台阶七步开挖法掘进，Ⅵ级围岩或局部软弱、破碎地段采用 CD 法或 CRD 法开挖，初期支护采用喷锚施工。

加强量测监控，注意内拱顶和对应的地面沉降值和洞内两侧收敛值，对照预警值进行分析，根据监控量测结果及时应对措施，隧道变形稳定后才能施做二次衬砌，二次衬砌采用 12m 的衬砌台车施工。

隧道施工严格遵循“先治水、管超前、严注浆、短开挖、强支护、快封闭、勤量测、控下沉”的原则，稳扎稳打，步步为营。

1.4.2 明挖隧道和 U 型槽施工

DK103+450~DK103+700 段为明挖矩形断面隧道，DK103+700~DK103+940 段为 U 型槽，上述工程均采用明挖法施工。围护结构形式为钻孔灌注桩+高压旋喷桩形式，钻孔灌注桩采用冲击钻机成孔，高压旋喷桩采用双重管法施工；土方开挖采用挖掘机分段、分层施工，逐层按设计要求设置横向钢管支撑；钢筋混凝土矩形框架结构采用大块钢模板配特制转角模板，混凝土集中拌合，泵送入模施工。

2.本章小结

本章主要介绍了工程的基本情况及对此工程的总体施工方案。

第二章 工程施工进度安排及保证工期措施

2.1 工期目标及开竣工日期

根据施工合同约定：本标段开工日期为 2009 年 9 月 18 日，竣工日期为 2012 年 1 月 31 日，总工期为 28.5 个月，866 日历天。

实际开工日期以业主发布的开工令规定的日期为准，各分项工程的施工持续时间不变。

我集团公司总体工期安排：2009 年 9 月 15 日开工，全部工程于 2012 年 1 月 15 日竣工，总工期 850 日历天，提前 16 天完成本标段工程施工任务。

2.2 总体进度安排

各阶段工期安排见：表 2-1 工程总体进度安排表。

表 2-1 工程总体进度安排表

序号	工程名称	时间	历时(天)
1	施工准备	2009.09.15~2009.11.30	76
2	暗挖隧道	2009.12.1~2011.11.30	730
3	U型槽和明挖隧道	2010.6.1~2011.7.31	426
4	铺轨	2011.9.1~2012.1.15	257
5	现场清理、验交	2012.1.15~2012.1.31	15

本工程重点是开挖，难点是运输和出碴，主要矛盾是工期。组织施工时必须突出重点，主攻难点，抓住主要矛盾，统筹安排协调组织，采取合理的施工方案。配备性能优良，数量充足、配套性好的机械设备，组织一支有丰富施工经验的队伍是打好这一攻坚战，夺取全胜的关键。结合我集团公司投入本工程的施工实力、技术装备和对类似工程的施工经验等因素科学合理安排施工计划，确保在总工期要求的时间范围内完成本标段的全部施工任务。

GZH-13 标段工程进度安排原则：快速保质完成临时工程，确保隧道在业主规定的时间内进入主体工程施工。以暗挖隧道洞内开挖作为重点工序进行安排，隧道暗挖施工以“稳”求快。根据不同的围岩状况合理安排施工方法、施工时间

和循环进尺，保证快速掘进。隧道开挖、支护、衬砌、水沟电缆槽等各分项工程的施工作业安排本着合理可行的原则，并与施工计划相互协调。

2.3 主要工程项目进度安排

2.3.1 施工准备

施工准备阶段完成施工人员和机械设备的调遣进场，主要管理人员、施工技术人员进场，组建试验室，隧道钻孔围护桩施工设备进场，完成项目部及工区驻地、临时便道、临时供水设施和变电站、压风站的建设。

施工准备期为 2009 年 9 月 16 日至 2009 年 11 月 30 日。至 2009 年 12 月 1 日，三个施工竖井围护结构必须达到开工条件，而 DK96+320 竖井必须在 2010 年 4 月底前完成前期准备工作，具备开工条件。

2.3.2 隧道工程工期安排

1. 第一工区

暗挖隧道一区间(DK96+723~DK97+732)：以 DK97+332 竖井作为施工通道，从施工竖井分别向大里程和小里程双向掘进，竖井深度约 40m，横通道长度 60m，正洞区间长度 1009 双线延米。工期安排如下：

- (1) 2010 年 4 月底前完成施工围蔽、征地拆迁及场地准备工作；
- (2)2010 年 5 月 1 日~2010 年 6 月 30 日完成竖井围护结构施工，工期 2 个月；
- (3)2010 年 7 月 1 日~2010 年 7 月 31 日完成竖井开挖和支护，工期 1 个月；
- (4)2010 年 8 月 1 日~2010 年 9 月 30 日完成横通道施工，工期 2 个月；
- (5)向小里程方向：DK96+723~DK97+332 段

2010 年 10 月 1 日~2011 年 9 月 30 日，正洞开挖和初期支护施工，工期 12 个月；

2010 年 12 月 1 日~2011 年 11 月 30 日，正洞二次衬砌及洞内附属工程施工，工期 12 个月；

- (6)向大里程方向：DK97+332~DK97+732 段

2010 年 10 月 1 日~2011 年 9 月 30 日，正洞开挖和初期支护施工，工期 12 个月；

2010 年 12 月 1 日~2011 年 11 月 30 日，正洞二次衬砌及洞内附属工程施工，

工期 12 个月；

2. 第二工区

暗挖隧道二区间（DK101+122~DK101+900）：以 DK101+600 竖井作为施工通道，分别由施工竖井向两个方向掘进。竖井深度 20m，横通道长度 49m，正洞区间长度 778 双线延米。工期安排如下：

(1) 2010 年 3 月 31 日完成竖井开挖和支护；

(2) 2010 年 4 月 1 日~2010 年 5 月 31 日完成横通道施工，工期 2 个月；

(3) 2010 年 6 月 1 日~2011 年 8 月 31 日，正洞开挖和初期支护施工，工期 16 个月，施工强度 48m/月（1.6m/天）；

(4) 2010 年 8 月 1 日~2011 年 10 月 31 日，正洞二次衬砌及洞内附属工程施工，工期 16 个月，施工强度 48m/月（1.6m/天）；

3. 第三工区

暗挖隧道三区间（DK101+900~DK102+690）：以 DK102+180 竖井作为施工通道，分别由施工竖井向两个方向掘进。竖井深度 29m，横通道长度 41m，正洞区间长度 790 双线延米。

工期安排如下：

(1)2010 年 3 月 31 日完成竖井开挖和支护；

(2)2010 年 4 月 1 日~2010 年 5 月 31 日完成横通道施工，工期 2 个月；

(3)2010 年 6 月 1 日~2011 年 8 月 31 日，正洞开挖和初期支护施工，工期 15 个月，施工强度 53m/月（1.8m/天）；

(4)2010 年 8 月 1 日~2011 年 10 月 31 日，正洞二次衬砌及洞内附属工程施工，工期 15 个月，施工强度 53m/月（1.8m/天）；

4. 暗挖隧道四区间（DK102+690~DK103+450）：以 DK102+690 竖井作为施工通道，由施工竖井向大里程方向单向掘进。竖井深度 32m，横通道长度 62m，正洞区间长度 760 双线延米。

工期安排如下：

(1)2010 年 4 月 30 日完成竖井开挖和支护；

(2)2010 年 5 月 1 日~2010 年 6 月 30 日完成横通道施工，工期 2 个月；

(3)2010 年 7 月 1 日~2011 年 9 月 15 日，正洞开挖和初期支护施工，工期

14 个半月；

(4)2010 年 9 月 1 日~2011 年 11 月 15 日，正洞二次衬砌及洞内附属工程施工，工期 14 个半月；

5. 明挖施工区段(DK103+450~DK103+940):包括明挖隧道 250m,U 型槽 240m。由大里程向小里程方向施工，工期安排如下：

- (1) 2010 年 5 月底前完成施工围蔽和征地拆迁工作；
- (2) 2010 年 6 月 1 日~2010 年 11 月 30 日完成围护结构施工，工期 6 个月；
- (3) 2010 年 9 月 1 日~2011 年 1 月 31 日完成基坑开挖和支护，工期 5 个月；
- (4) 2010 年 11 月 1 日~2010 年 6 月 28 日完成明挖段结构施工，工期 8 个月；
- (5) 2011 年 3 月 1 日~2011 年 8 月 3 日回填及路面恢复施工，工期约 5 个月。

2.4 施工关键线路分析

本标段的施工关键线路为：施工准备→DK97+320 竖井施工→DK96+723~DK97+732 段隧道开挖、支护、仰拱（铺底）→DK96+723~DK97+732 段隧道二次衬砌→DK96+723~DK97+732 段隧道附属工程→现场清理、验交。

该段暗挖工程施工难度大、工期紧，应立即完成施工准备工作，做好设备配套，形成掘进、支护、装运、注浆、超前地质预报、防水衬砌六条主要生产作业线，同时对人员进行培训，做好临时工程，集中突击竖井施工，尽快构筑施工通道，为进洞提供条件。

隧道开挖与支护制约着其他工序，坚持超前地质预报并妥善解决其与工序的干扰，做好隧道地质预报工作，对于断层破碎带、软弱围岩和易发生突水突泥地段，应采取必要的超前支护手段，消除施工的安全威胁，紧紧抓住开挖支护设备的成龙配套，充分发挥机械设备的效率，确定合理的循环进尺，严格控制工序循环时间，实现IV、V级围岩单口月平均进尺40m以上。

2.5 工程进度计划图

总体施工进度计划网络图和横道图详见“施工进度计划横道图”。

2.6 保证工期措施

本工程重点是开挖、出渣，难点是通风施工，关键是衬砌混凝土，主要矛盾是工期。因此要突出重点，主攻难点，强化关键，抓住主要矛盾，采取强有力的保工期措施，打好攻坚战，夺取全胜。

抓质量，保安全，促进度，确保不出现任何安全质量事故；不良地质地段加强支护、围岩量测和超前地质预报工作，“稳步推进”，保证施工按计划进行。

表2-2 合式衬砌各工序时间安排表

项目	工序名称	循环时间 (h)	备注
防排水工程	净空测量，台架就位	1	含排水盲管埋设固定，防水板铺设工序对衬砌作业影响较小，只需领先衬砌工序一个循环即可。
	喷层清理与修补	2	
	防水板铺挂	6	
	小计	9	
混凝土衬砌	测量放线	1	折合4.0天衬砌一个循环，施工中可根据衬砌与开挖工作面的距离，适当进行调整。
	模板台车就位	5	
	浇灌混凝土	12	
	养护	72	
	拆模	6	
	小计	96	

2.6.1 确保工期的管理措施

将本工程作为我单位的重点工程，挑选本单位优秀的管理及技术人才，成立全面务实，精干高效的项目经理部，调配精锐的专业化施工队伍，系统规划，合理安排，科学组织，统筹调度，精心施工，确保工期目标的实现。

(1) 成立保证工期领导小组。建立以项目经理为组长、以各部、室、队负责人为成员的工期保证领导小组，从组织上保证工期。

保证工期领导小组组织机构见：图 2-3 工期管理组织机构图。

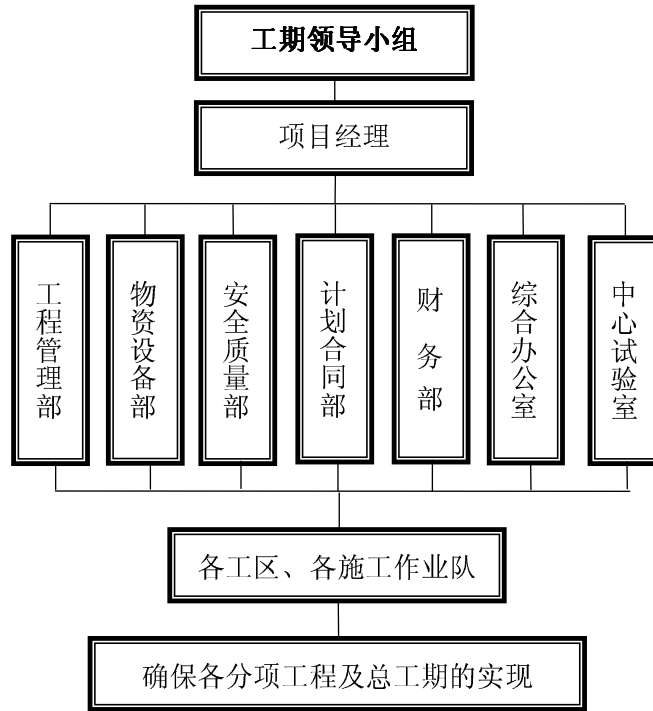
(2) 建立完善的工期保证体系见：图 2-4 工期保证体框图。

(3) 实行岗位责任制，任务分解到班组，责任落实到人头，强化管理，加强考核，将利益与进度、质量、安全三挂钩，调动施工人员的积极性。

(4) 建立工程管理信息系统全面收集工程测量、工程地质、施工进度、生产要素、工序质量控制和施工安全等方面的信息，综合分析和判定施工运行状态，针对存在问题，采取有效措施，实现施工过程有序、可控。

(5) 施工现场成立调度中心，对施工进度实行动态管理。

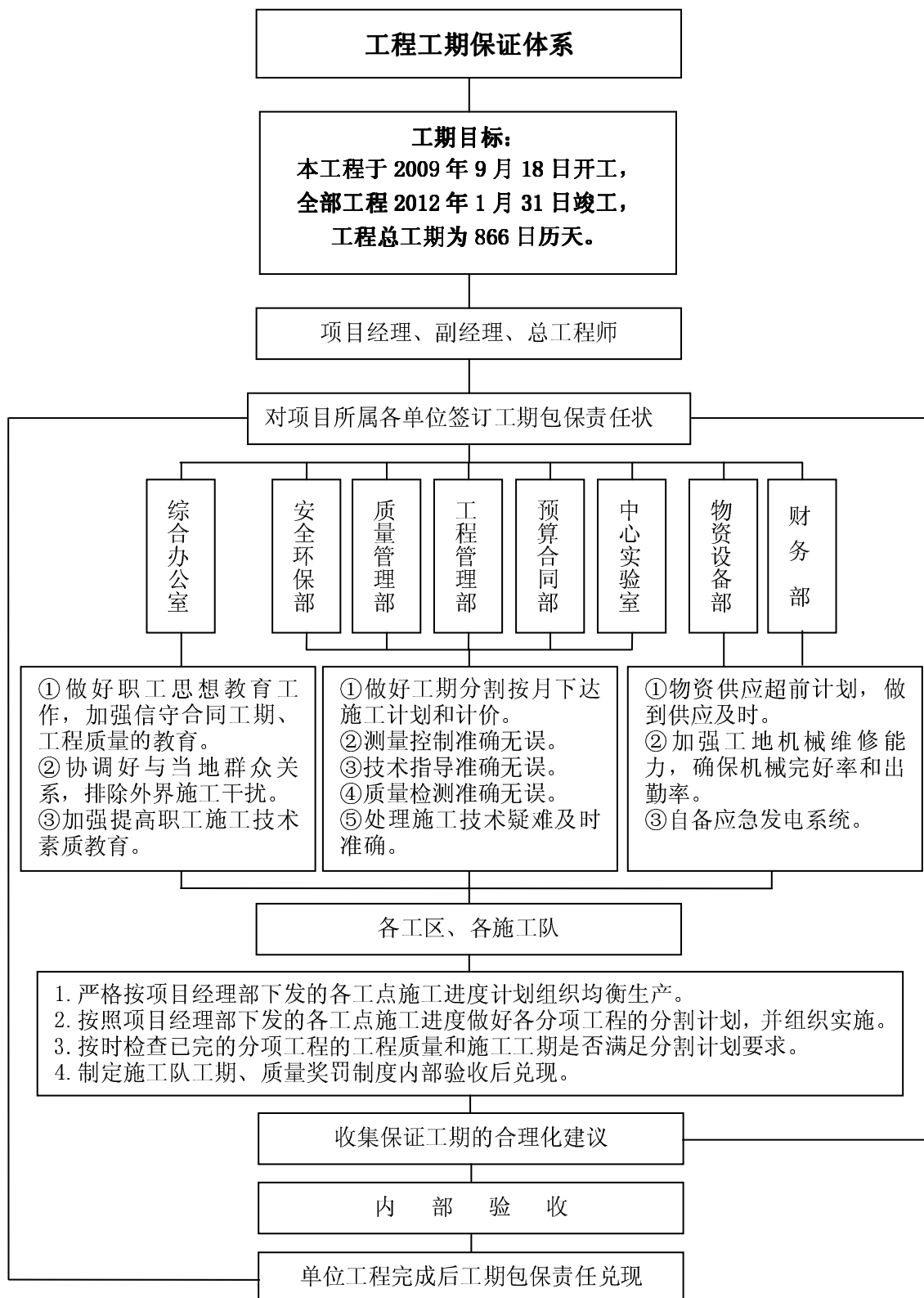
图2-3 工期管理组织机构图



建立自上而下的调度指挥中心，采取垂直管理，减少中间环节。强化施工调度指挥与协调工作，管理人员、技术人员跟班作业，靠前指挥，超前布局谋划，加强监控落实，全面及时掌握施工动态，迅速、准确处理影响施工进度的各种问题；对工程交叉和施工干扰加强指挥与协调，对重大问题超前研究谋策，制定措施，及时调整工序和调动人、机、物，保证施工均衡连续进行。

建立动态管理网络，对施工进度实行动态管理，根据工程实际情况及当地气候情况及时调整施工方案，根据各项工程的进度情况及时调整生产要素，保证均衡施工，稳产高产，以循环进度保日进度，以日进度保月进度，以月进度保年进度，以年进度保总工期目标的实现。

图 2-4 工期保证体框图



3.本章小结

本章主要介绍了本项工程工期的计划及安排和保证工期顺利进行而采取的措施。

第三章 施工方案及施工工艺

3.1 隧道工程施工顺序及施工流程

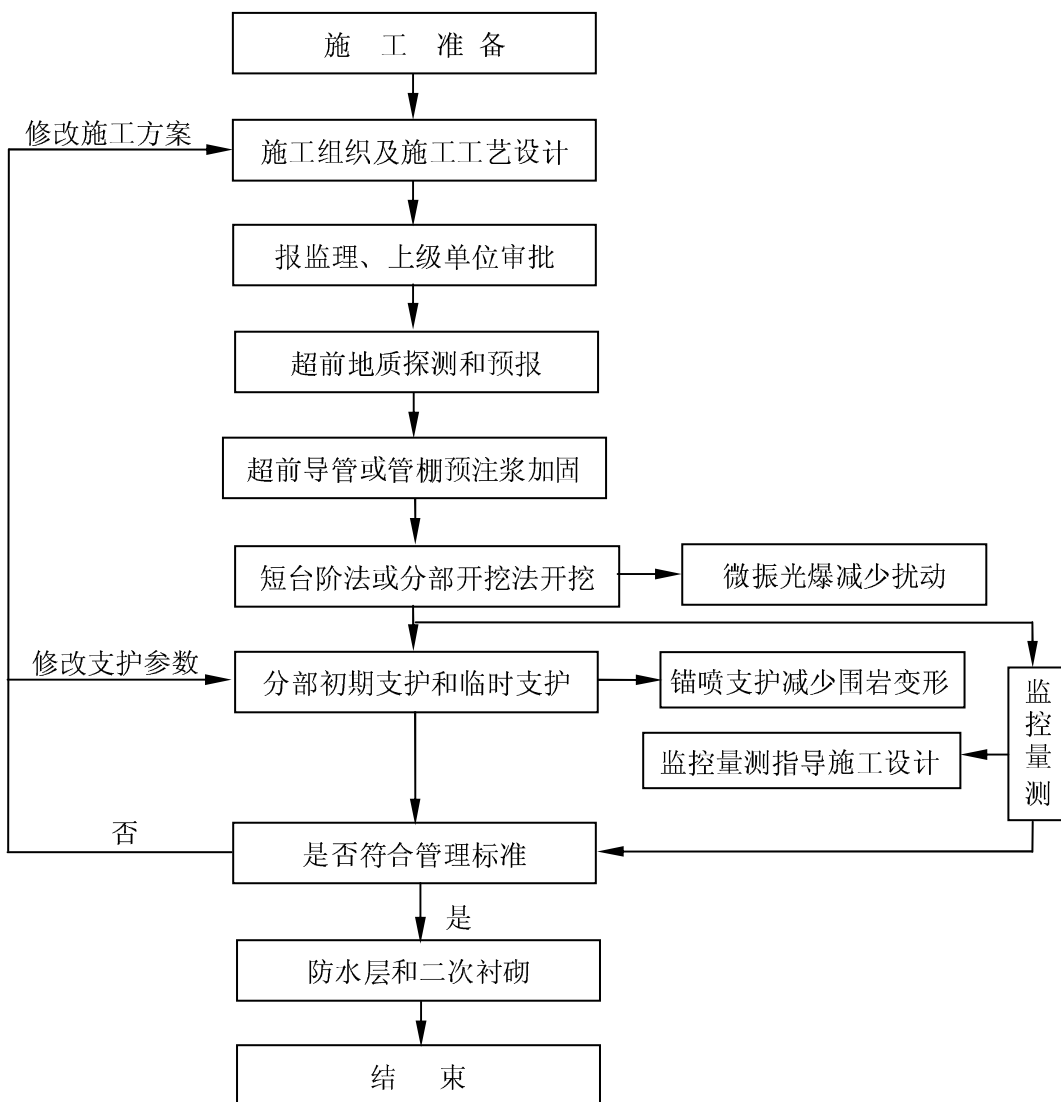
4个隧道暗挖作业面分别分为左、右线独立平行组织施工，分别从隧道出口及四个施工竖井处依次按钻爆→出碴、运输→支护→仰拱落底或铺底→防水施工→模筑混凝土等工序循环进行施工直至至分界里程。暗挖施工工艺流程见：3-1隧道暗挖施工工艺流程图

3.2 暗挖隧道施工方案

遵循浅埋、软弱地质条件下隧道施工的原则，以人为本，坚持地质预报超前，个工区暗挖隧道按左右线独立的组织原则，全部采用无轨运输钻爆法方案施工；以配套专用设备为主，形成超前地质预报、钻爆、支护、装运、辅助、防水衬砌等多条主要生产作业线，实现机械化施工。

超前水平钻孔：是最直观、最准确的预报方式，拟在隧道富水段、软弱围岩段采用。

图 3-1 隧道暗挖施工工艺流程图



3.2.1 各分工序的方案

隧道工程施工方案详见：表 3-1 隧道工程施工方案一览表

隧道钻爆作业面采用人工钻眼，非电起爆；III级围岩采用正台阶法开挖，IV、V级围岩采用三台阶七步开挖法开挖，VI级围岩采用CD或CRD法开挖；人工配合机械装碴、无轨运输；喷混凝土采用湿喷作业，为加快施工进度，尽早封闭围岩，必要时采用智能化注浆系统进行注浆；12m的整体式液压台车全断面衬砌，混凝土采用混凝土输送泵泵送入模。

施工通风采用压入式通风方式；施工排水采用多级泵站接力排水至洞外；施

工用电采用洞内低压供电的方式；施工用水采用自来水结合普通泵增压的方式；施工用高压风采用集中供风方式。

表3-1 隧道工程施工方案一览表

序号	作业内容		方案
1	开挖及初期支护	III级围岩	台阶法开挖，锚喷格栅钢架支护。
		V、VI级围岩	超前地质预报，小导管超前支护，必要时采用深孔或帷幕注浆止水，三台阶七步法开挖，锚喷格栅钢架支护。
		VI级围岩	超前地质预报，小导管（或大管棚）超前支护，必要时采用深孔或帷幕注浆止水，CD法或CRD法开挖，锚喷格栅钢架支护。
2	装运	挖掘机、装载机挖装，自卸汽车运输，竖井口垂直运输。	
3	防水	利用自制升降平台人工铺挂防水板、安装止水带	
4	衬砌	采用液压衬砌台车全断面衬砌，混凝土输送泵送入模	
5	施工通风	采用独头压入式通风，必要时在局部增加吸出式风机。	
6	施工用电	采用洞外变压进洞，动力和照明分离。	

3.3 主要生产作业线

根据总的施工原则和确定的总体施工方案，在施工管理上以大型专用设备为主，形成六条主要作业线，即：钻爆作业线、支护作业线、装运作业线、防水衬砌作业线、超前地质预报作业线、辅助作业线。

各作业线配置见：表 3-2 施工作业线主要设备、人员配置表

表 3-2 施工作业线主要设备、人员配置表

作业线名称	设备配置（每个作业面）	人员配置
钻爆作业线	自制可移动台架 2 座；风枪 10 台。	人工钻孔 15 人/班。
支护作业线	TK500 喷射机 2 台；液压注浆泵 2 台；升降平台 2 座；注浆泵 2 台。	人工施喷 10 人/班 钻机司机 2 人/班 注浆技术工 4 人/班
装运作业线	侧式装载机 1 台；自卸汽车 8 台。	挖掘机司机 1 人/班 侧卸装载机 1 人/班 自卸汽车司机 8 人/班 配合 2 人/班
衬砌作业线	12m 液压衬砌台车 2 台；仰拱栈桥 2 座；输送泵 2 台；升降平台 2 座。	防水 12 人/班 钢筋 12 人/班 台车司机 6 人/班 输送泵司机 4 人/班

辅助作业线	2×27kV 轴流式风机 2 台；水泵 10 台；20m ³ /min 电动空压机 6 台；630KVA（或 400KVA）变压器 2 台；	通风：2 人/班 排水：4 人/班 高压风：2 人/班 施工用电：1 人/班
地质预报作业线	TSP203 地质预报系统 1 套、水平钻机 1 台。	10 人/班

3.4 隧道内施工区段规划

洞内复合式衬砌地段划分开挖支护区、设备停放区、清底区、防水作业区、二次衬砌作业区。

开挖支护区：采用三台阶七步开挖法或弧形导坑预留核心土进行掘进走也，开挖支护区长度为 40~50m，主要为分台阶开挖作业区域、初期支护作业区域；

设备停放区：长度约 30~50m，主要为装碴、运输等施工设备停放区域；

清底区：主要进行作业面的清理，为防水施工和二次衬砌施工提供作业面，其长度为 2 个衬砌循环长度 18~20m；

防水作业区：主要进行防水板铺挂作业，作业区长度 10m；

二次衬砌作业区：主要进行钢筋绑扎作业，二次衬砌混凝土浇注作业，作业区长度 20m。

3.5 主要施工方法及技术措施

3.5.1 隧道开挖施工方法

本合同段正线隧道主要为 V 级围岩，为保证按期完成施工任务，必须针对不同的地质、围岩，制定不同的开挖方法，实现快速施工，V 级围岩采用三台阶七步开挖法，光面爆破。

本合同段隧道出碴采用机械出碴、无轨运输，混凝土衬砌采用自行式全液压衬砌台车施工。施工时及时采用物探技术对围岩地质情况进行超前探测，坚持“光面爆破、喷锚紧跟、监控量测、及时反馈和修正”的原则。积极应用隧道施工的新技术、新工艺，机械设备配套施工，形成开挖、出碴、喷锚、支护与混凝土衬砌相配合的流水作业。

1. 上下台阶法

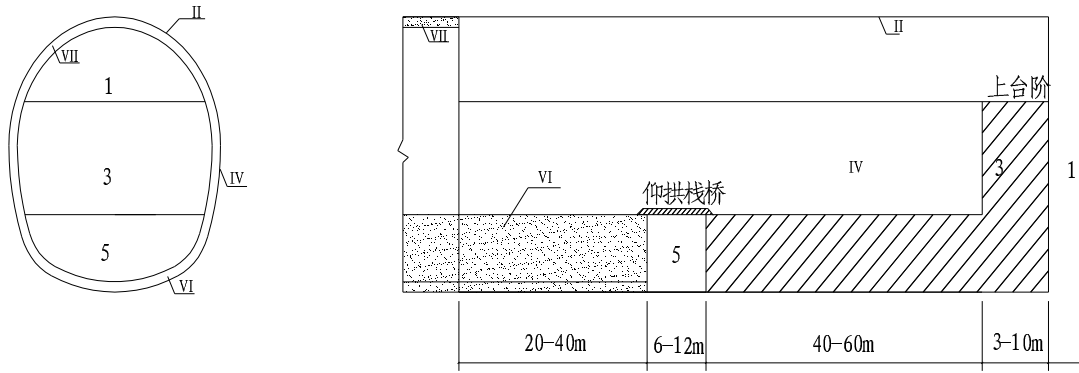
根据隧道断面形式、围岩等级及断面积，隧道正洞Ⅲ级围岩的施工采用台阶

法开挖，台阶长度 3~5m，周边采用光面爆破减少对围岩的震动。上台阶风钻钻孔，爆破后挖掘机扒碴到下台阶；下台阶利用风钻钻孔，利用侧卸装载机装碴，自卸汽车运碴，施工竖井垂直提升。确保施工安全、量测支护及时进行。

先开挖上半断面，待开挖至一定长度后同时开挖下半断面，上下半断面同时并进施工。开挖时严格控制超欠挖，坚持“少超不欠”的开挖原则。

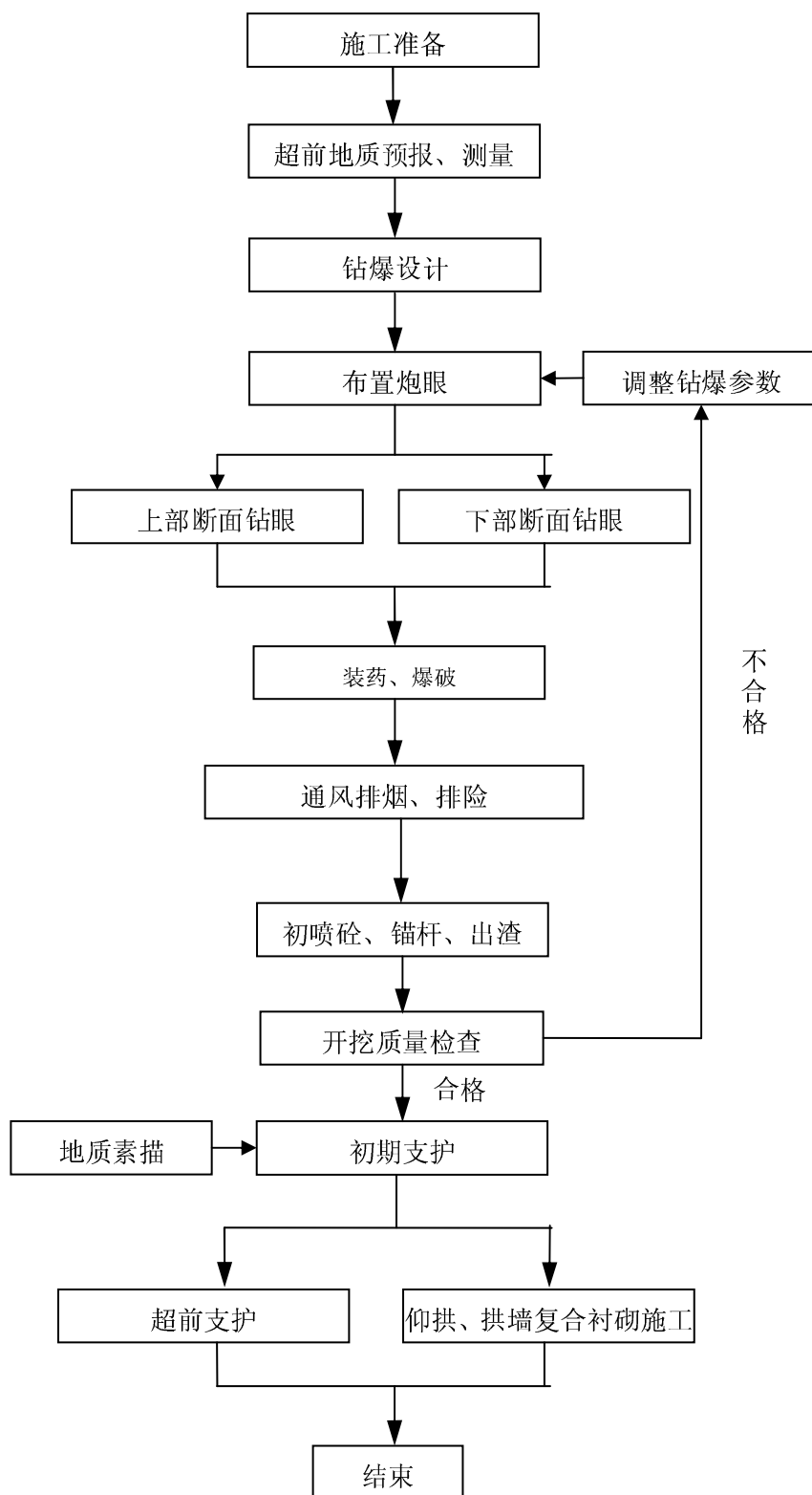
台阶法施工工序及工艺流程见：图 3-2 上下台阶法施工工序图和图 3-3 上下台阶开挖工序框图。

图 3-2 上下台阶法施工工序图



1-上部开挖； II-上部初期支护； 3-下部开挖； IV-下部初期支护； 5-底部开挖； VI-仰拱及混凝土填充； VII-二次衬砌

图 3-3 上下台阶开挖工序框图

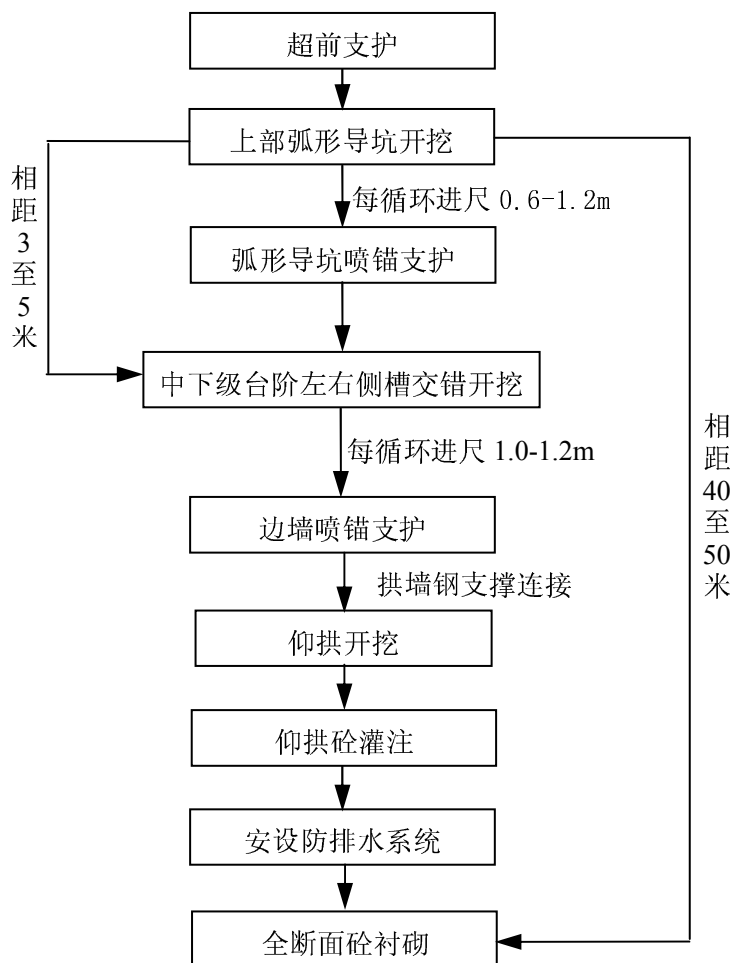


2. 三台阶七步开挖法

本标段暗挖隧道IV、V级围岩地段采用三台阶七步开挖法掘进，锚喷、钢架联合支护施工方法。其施工工艺流程见：图 3-4 IV、V级围岩开挖施工工序框图。

三台阶七步开挖法以弱爆破开挖为主，人工风镐配合开挖；开挖在超前支护施作之后进行，开挖后及时喷混凝土封闭岩面，并进行支护作业。上部弧形导坑出碴采用人工扒碴、装载机装碴、自卸汽车运碴，核心土采用控制爆破开挖。

图 3-4 IV、V级围岩开挖施工工序框图



中级和下级台阶采用左、右边墙交错施工，一般为 3~5m，不得两边同时开挖。当地质较差时可分两层开挖，上部弧形导坑比中台阶断面开挖超前 3~5m，中台阶比下台阶也超前 3~5m，三级台阶可平行作业。下部边墙开挖时可采用控制爆破以免损坏喷锚支护。施工中认真进行围岩量测工作，根据围岩及支护变化，优化支护参数。

三台阶七步开挖法的施工工序为：

① 利用上一循环架立的钢架施作隧道的超前支护。弱爆破分部开挖上台阶弧形导坑，同时每循环进尺一次，掌子面喷 5cm 厚混凝土封闭。分部施作弧形导坑周边的初期支护，即喷 4cm 厚混凝土，架立钢架。施作锁脚锚管。施作系统锚杆后复喷混凝土至设计厚度。

② 在滞后于上台阶一段距离（2~3m）后，弱爆破左右交错开挖中台阶边墙侧壁导坑，喷 5cm 厚混凝土封闭掌子面；导坑周边部分初喷 4cm 厚混凝土，施作钢架，并设锁脚锚管；系统锚杆施作完后复喷混凝土至设计厚度。

③ 滞后于中台阶一段距离，弱爆破左右交错开挖下台阶侧壁导坑；导坑周边部分初喷 4cm 厚混凝土，施作钢架；系统锚杆施作完后复喷混凝土至设计厚度。

④ 分台阶开挖预留核心土。

⑤ 开挖仰拱，隧底周边部分喷 4cm 厚混凝土，复喷混凝土至设计厚度。

⑥ 浇注仰拱及隧底充填混凝土。

⑦ 根据监控量测结果分析，利用衬砌台车一次性浇筑二次衬砌混凝土（拱墙、二次衬砌一次浇筑）。

隧道开挖施工注意事项：

① 隧道施工应坚持“弱爆破、短进尺、强支护、早封闭、勤量测”的原则。

② 开挖方式均采用弱爆破或人工开挖，爆破时严格控制炮眼深度及装药量。

③ 导坑开挖孔径及台阶高度可根据施工机具，人员安排做适当调整。

④ 工序变化处的钢架应设锁脚锚管，确保钢架基础稳定。

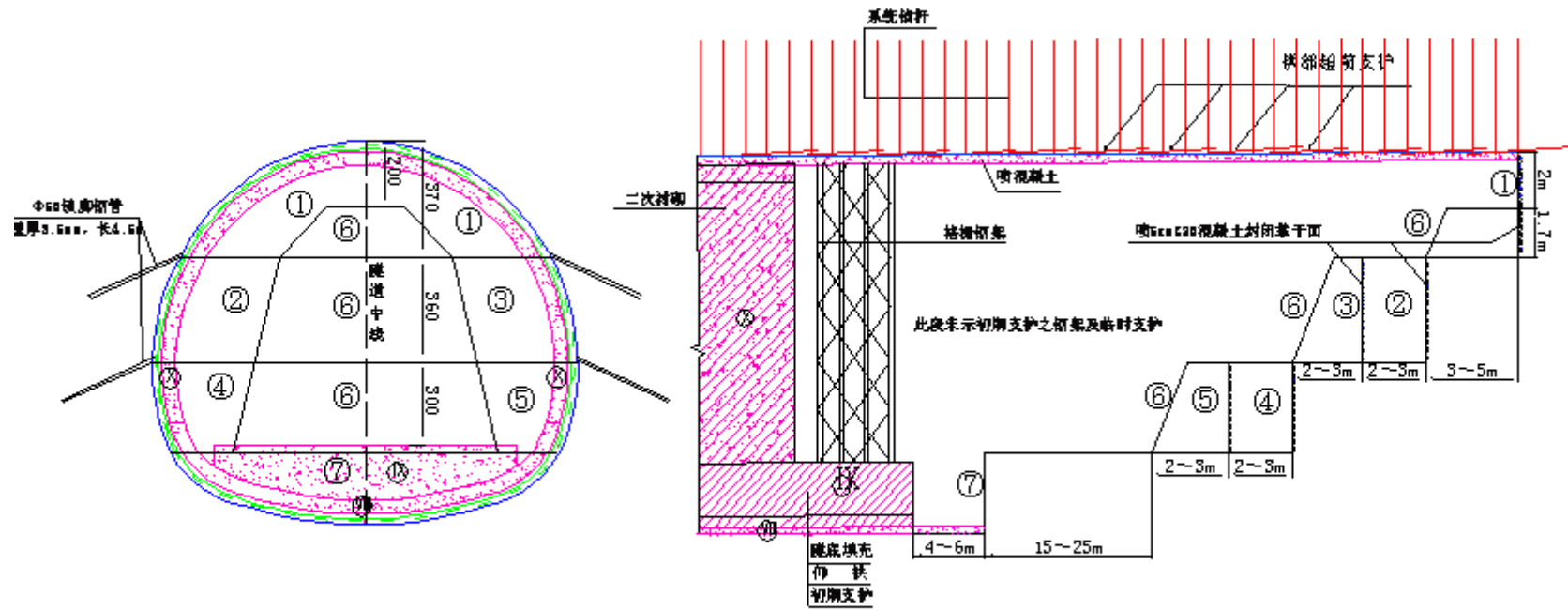
⑤ 钢架之间纵向连接钢筋应及时施作并连接牢固。

⑥ 各部开挖循环进尺 0.8~1.0m，预留核心土的长度在 3~5m 为宜。

⑦ 应注意开挖过程中初期支护及核心土的稳定性。

⑧ 复合式衬砌段在施工时，须按有关规范及标准要求，进行监控量测，根据监控量测结果进行分析，确定浇筑二次衬砌的时机及时调整支护参数。

图 3-5 图-4 三台阶七步开挖法施工作业流程



三台阶七步开挖法施工工序横断面图

三台阶七步开挖法施工工序纵断面图

3. CRD 法

本标段VI级围岩地段采用 CRD 法施工。

施工程序

CRD 法施工应遵循“弱爆破、短进尺、强支护、早封闭、勤量测”的原则进行。首先应完成导向墙，洞口长管棚的施工或完成超前小导管支护的施工，然后按此工法进行施工。其工序图详见“图 3-6 交叉中隔壁（CRD）法施工顺序图”及“图 3-7 交叉中隔壁（CRD）法工序流程图”。

(2) 施工顺序说明

① 利用上一循环架立的钢架施工作隧道拱部 $\Phi 42$ 注浆小导管及中壁 $\Phi 22$ 砂浆锚杆超前支护。小型挖掘机配合人工风镐或辅以弱爆破开挖①部，喷 8cm 混凝土封闭掌子面，施作①部导坑周边的初期支护和临时支护，初喷 4cm 厚混凝土，安装钢筋网片，架立型钢钢架和临时钢架和横撑，临时仰拱距掌子面距离要严格控制，暂定为 3~5m。并设锁脚锚杆。钻设径向锚杆后复喷混凝土至设计厚度。

② 滞后①部 3~5m 弱爆破开挖②部，喷 8cm 混凝土封闭掌子面，导坑周边部分初喷 4cm 厚混凝土。安装钢筋网片，接长型钢钢架和临时钢架及横撑，并设置锁脚锚杆。钻设径向锚杆后复喷混凝土至设计厚度。

③ 在滞后于②部 3~5m 距离后，开挖③部，喷 8cm 混凝土封闭掌子面，施作周边和临时支护，步骤同①部；

④ 在滞后于③部 3~5m 距离后，开挖④部，接长型钢钢架和临时钢架、横撑，并施作导坑周边的初期支护和临时支护，步骤及工序同②部。

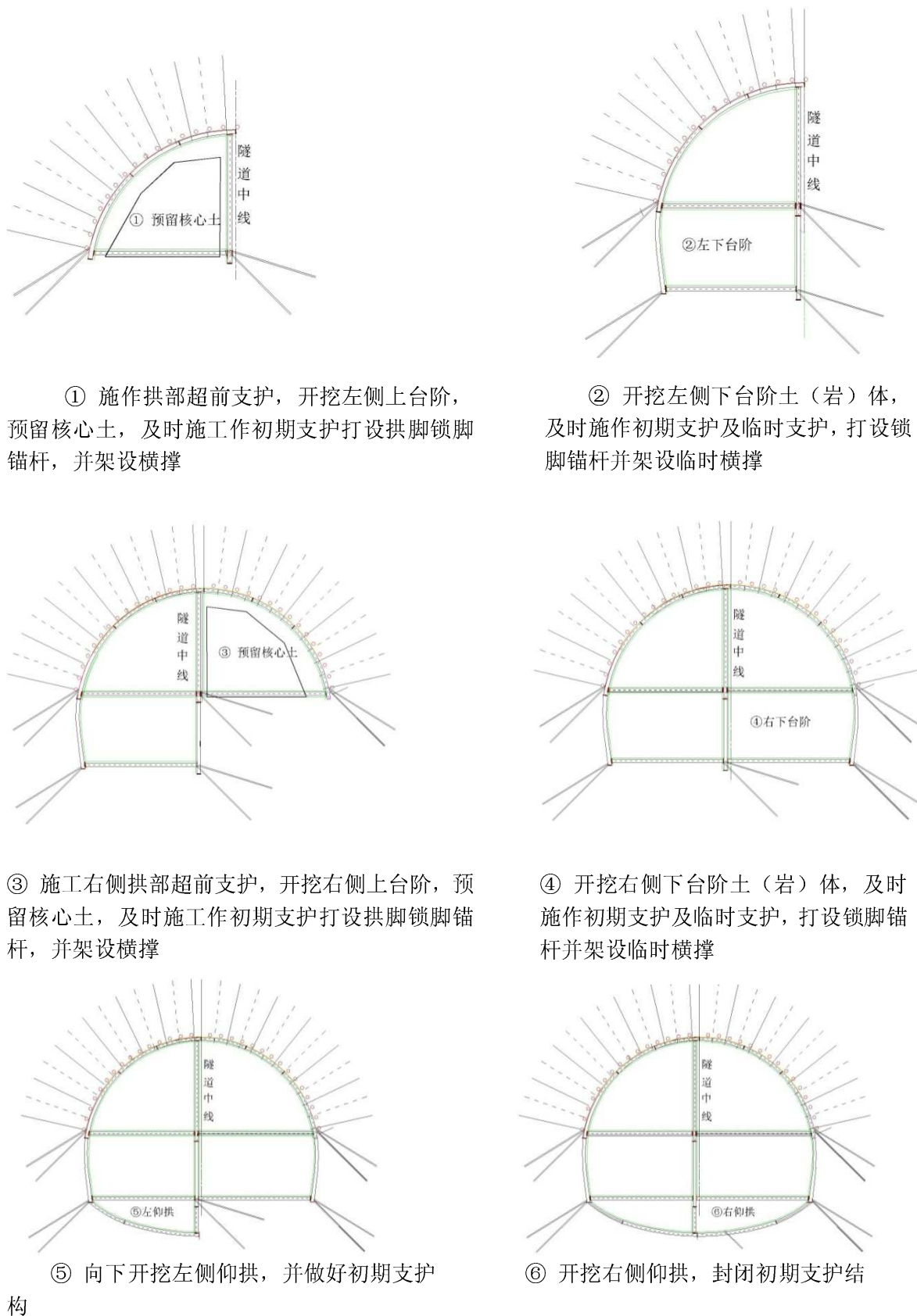
⑤ 在滞后于②部一段距离后，开挖⑤部并施作导坑周边的初期支护和临时支护，步骤及工序同②部。

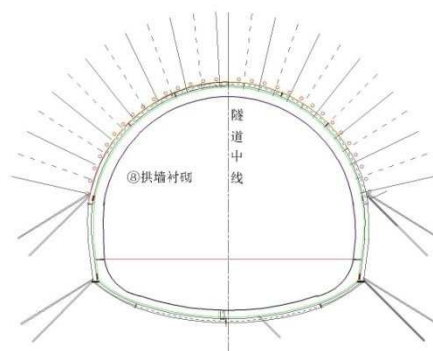
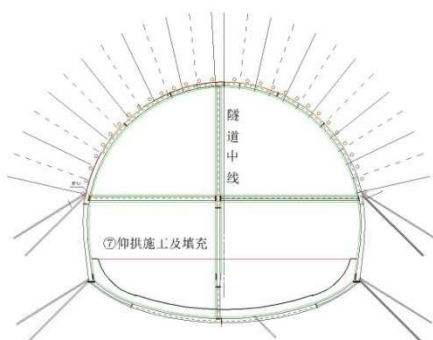
⑥ 在滞后于④一段距离后，开挖⑥部。隧底周边部分喷混凝土至设计厚度，步骤和工序同⑤部。

⑦ 隧底开挖后尽快施作仰拱与填充，仰拱一次性灌注，且与隧底填充混凝土分开施工。中隔壁暂不全部拆除，保留仰拱中隔壁钢架部分，将钢架埋入仰拱及填充。

⑧ 根据监控量测的结果进行分析，围岩和初期支护基本稳定后，拆除 I18 临时钢架中隔墙和临时仰拱的拆除必须以监控量测数据为依据，当收敛和沉降变

图 3-7 交叉中隔壁（CRD）法施工顺序图





⑦ 拆除底部部分横撑，先施作仰拱二衬，然后施工隧道填充

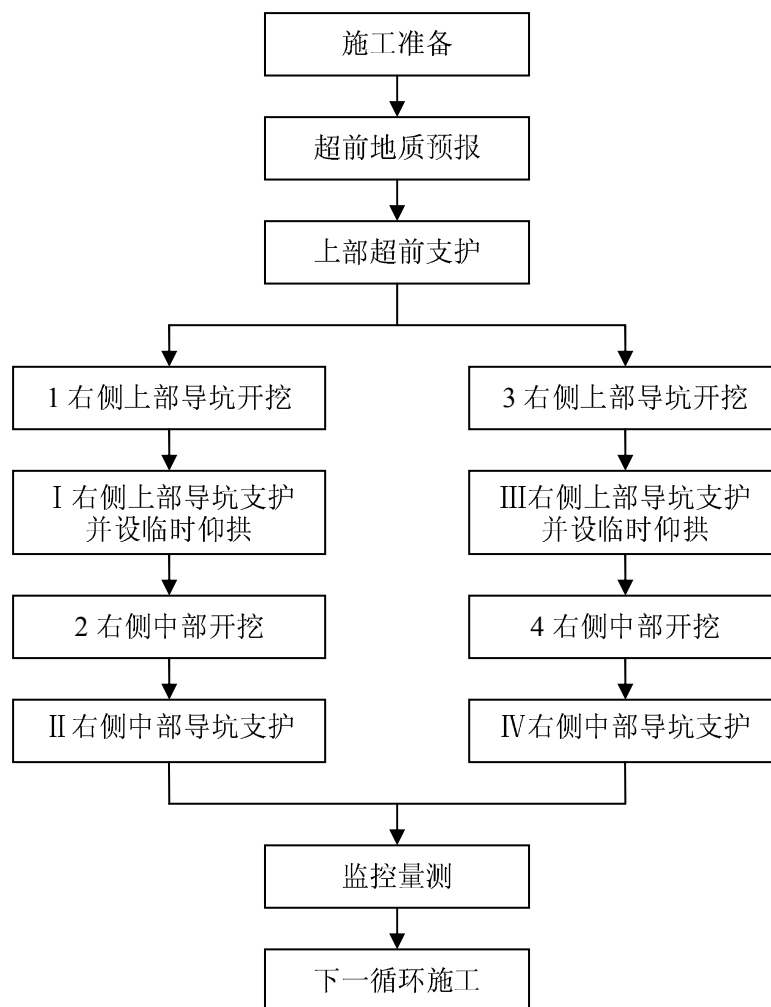
⑧ 拆除剩余临时支护及横撑，施工拱拱墙二次衬砌，封闭结构，然后施工洞内附属结构

⑨ 利用衬砌模板台车一次性浇筑拱墙衬砌。特殊条件下（如松散堆积、浅埋地段）的二次衬砌应在初期支护完成后及时施作。

工艺流程

施工流程图见详见“图 3-8 CRD 法工艺流程图”。

图 3-8 CRD 法工艺流程图



4.本章小结

本章主要介绍的是隧道施工的方法 CRD 法与台阶法。

第四章 资源配置计划

4.1 劳动力组织计划

4.1.1 劳动力组织

根据本标段的实物工程数量和进度安排以及配备的机械设备，结合工程专业特点和现代科学管理理论，以充分发挥和调动每个人的劳动积极性，精心筹划、科学安排，进行动态管理、弹性编组、灵活组织，实施平行、流水、交叉作业。

为提高工效、保证工程质量，结合工程特点和进度要求，计划安排路、桥、涵、隧、道床专业施工队投入本标段的施工。施工队将以熟练技术工人为骨干组成，工种配置合理齐全。全部工程根据不同项目实行专业化施工，充分发挥专业优势和机械作用。

根据本标段的工程特点，共安排专业施工队 21 个，其中掘进作业队 4 个，支护作业队 4 个，运输作业队 4 个，辅助作业队 5 个，围护施工队 1 个，土方施工队 1 个，结构施工队 1 个，轨道工程队 1 个。高峰期上场人数 1210 人。劳动力将根据施工进度安排和工程进展情况分期分批进场。

进场人员先进行安全生产、质量意识、施工规范、操作规程、验收标准、治安消防、法则法规、文明施工、安全维护、环境保护等教育和培训。根据需要配备的特种作业人员全部持证上岗。

4.1.2 劳动力动态图

分工种劳动力配置计划表见：表 4-1 劳动力配置计划表。

表 4-1 劳动力配置计划表

工种	人数	2009 年		2010 年				2011 年				2012
		三季	四季	一季	二季	三季	四季	一季	二季	三季	四季	一季
钻爆工	90		30	30	60	90	90	90	90	90	30	
钻机司机	80		80	80	40							
钢筋工	160		60	60	100	130	160	120	120	110	110	10
模板工	120	20	20	20	80	100	120	100	100	100	80	10
混凝土工	160	20	60	60	100	120	160	120	120	110	110	30
喷锚工	120			40	80	120	120	120	120	120	40	
架子工	60				60	60	60	30	30	10	10	10
电焊工	80	10	20	40	60	80	80	80	60	60	60	10
起重工	30	8	20	20	30	30	30	30	30	18	18	8
电工	40	20	20	40	40	40	40	40	40	40	20	10
机械司机	340	40	190	240	340	260	150	150	150	170	100	40
机修工	40	10	20	40	40	40	20	20	20	20	20	10
管道工	40	10	20	30	40	40	40	40	40	40	20	10
普工	300	50	120	200	240	300	300	300	240	290	210	60
线路工	30									30	30	
合计	1660	188	660	900	1310	1410	1370	1240	1160	1208	858	208

4.2 主要施工机械设备、试验、质量检测设备配备

4.2.1 拟投入本工程的施工机械设备

根据本工程的任务特点和施工进度安排，施工机械设备配备的原则是：满足需求，性能良好，相互配套。各专业队配备相应的专用机械设备，形成机械化施工流水作业线。

1. 施工机械设备配置原则及调配计划

(1) 配置原则

根据施工方案、进度安排，配备一流的机械设备，充分体现隧道快速施工的要求，同时考虑钻爆、运输、衬砌等各个环节相互协调，各类施工机械成龙配套、相互匹配，充分发挥机械设备的最佳效能。总体配备原则是：先进合理、成龙配套、能力富余，满足本工程快速、优质、安全、经济和均衡生产的要求。隧道工程主要工序实行机械化作业，拟配备钻爆作业、装碴运输、锚喷支护、混凝土衬

砌四条机械化作业生产线和通风、排水等辅助作业线及地质预报配套设备。

(2) 调配计划

第一批施工机械设备在接到中标通知书后 5 天内进场，满足临建工程施工的需要；第二批机械设备，包括钻机、钢筋加工机械设备等在 20 天内前进场，工程开工。其余施工机械设备根据施工进度情况陆续进场。

4.2.2 轨道工程

本标段无砟轨道共计 6.88km，由于主体工程施工影响，轨道工程工期非常紧，因此投入各种轨道设备 40 余台套。

投入本工程施工的机械设备详见：表 4-2 投入本工程的主要施工设备表。

表 4-2 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	国别产地	制造年份	额定功率	生产能力	用于施工部位	备注
1	钻孔台架		6	定制	2009			隧道开挖	新购
2	空压机	L-20/7	15	柳州	2007	110KW	20m ³ /min	隧道开挖	
3	空压机	L-10/7	3	柳州	2007	55KW	10m ³ /min	隧道开挖	
4	风镐	G10	60	新乡	2009			隧道开挖	新购
5	风动凿岩机	YT-28	90	天水	2009			隧道开挖	新购
6	炮泥机	PNJ-1	6	成都	2008	2.2KW		隧道开挖	
7	升降平台		6	定制	2009			隧道支护	
8	湿喷机	TK500	20	成都	2007	8.5KW	5m ³ /h	隧道支护	新购 4
9	注浆泵	ZG6310	10	浙江	2008	7.5KW	12m ³ /h	隧道支护	
10	双液注浆泵	PF-40A	5	日本	2007	10KW	113×2 l/min	隧道支护	
11	强制式搅拌机	JS350	5	济南	2009	5.5KW	25m ³ /h	隧道支护	
12	水泥浆搅拌机	4MN-50	10	安徽	2007	7.5KW	4m ³ /min	隧道支护	
13	管棚钻机	KR8041	4	德国	2008	114KW		隧道支护	
14	挖掘机	PC120-6	10	日本	2006	64KW	0.6m ³	洞内	
15	挖掘机	PC200	3	日本	2005	110KW	1m ³	洞内	
16	侧卸式装载机	ZLC50	10	厦门	2006	154KW	3m ³	洞内	
17	装载机	ZL50	4	柳州	2006	162KW	3m ³	洞外	
18	自卸汽车	斯太尔	14	重庆	2006	220KW	25t	隧道出渣	
19	轻型自卸汽车	EQ142	30	十堰	2007	70KW	5t	洞内	

20	整体衬砌台车	12m	10	定制	2009			洞内	新购
21	移动升降平台		10	定制	2009			洞内	新购
22	仰拱栈桥		10	自制	2009			洞内	新购
23	混凝土输送泵	HBT60C	15	长沙	2007	75KW	60m ³ /h	洞内	租用 5
24	附着振动器	ZF150-50	90	湖北	2009			洞内	
25	插入振动器	GFG-50	60	新乡	2009	2.2KW		洞内	
26	轴流通风机	SDFC	2	山东	2007	27KW×2	400 m ³ /min	洞内通风	
27	轴流通风机		8	山西	2007	110KW		洞内通风	
28	污水泵	250JQC140×2	54	成都	2009	5.5KW	45m ³ /h	排水	新购
29	离心水泵	8B18	20	博山	2009	17KW	120m ³ /h	排水	新购
30	增压泵		5	上海	2007	15		洞口	
31	发电机	250GF80	2	太原	2004			备用电源	
32	发电机	TF350	2	太原	2004			备用电源	
33	变压器	400KVA	4	广州	2009			变电站	新购
34	变压器	630KVA	6	广州	2009			变电站	新购
35	水平地质钻机	EHP-85SL	2	北京	2009	37KW×2	60m	洞内	
36	TSP203		1	瑞士	2007			洞内	
37	地质雷达	SIR-20	1	美国	2008			洞内	
38	地质素描分析系统		1	四川				洞内	
39	洒水车	SZQ140GSS	2	北京	2005			洞外	
40	自卸车	斯太尔	18	重庆	2005	140KW	15m ³	洞外	租用
41	油罐车	WHZ5140GJY	1	湖北				洞挖	租用
42	电焊机	BX300	12	上海	2007	30KW		钢筋加工	
43	电焊机	BX500	12	上海	2007	42KW		钢筋加工	
44	钢筋对焊机	UN1-100	3	合肥	2006	100KW		钢筋加工	
45	钢筋切断机	GQ40	14	太原	2007	5.5KW		钢筋加工	
46	钢筋弯曲机	GW40	14	太原	2007	3KW		钢筋加工	
47	门式起重机	10t	6	定制	2009			车站、隧道	新购

48	竖井井架		2	自制	2009			竖井	新购
49	电动葫芦	JJK-10	4	上海	2007	13KW	10t	竖井	
50	电动葫芦		3	上海	2009	5.5KW	3t	竖井	新购
53	吊斗		15	自制	2009		3~6m ³		
54	冲击钻机	CZ-30	14	广州	2005	45KW		明挖	租用
55	挖掘机	CAT330	4	美国	2006	200		明挖	租用
56	挖掘机	PC200	4	日本	2005	110		明挖	租用
57	炮机	NPK12XB	4	日本	2007			明挖	
58	混凝土泵车	SY5420THB	4	郑州	2007	199KW		明挖	
59	汽车起重机	PY25	6	湖南	2005	117		明挖	租用
60	振动压路机	YZ20E	1	长沙	2005	141		明挖	
61	160型双块式无碴道床排		86	西安	2009			轨道	
62	龙门吊		2	广州	2008		8t	轨道	
63	GEDO CE 轨道测量系统		1	德国	2008			轨道	
64	移动式焊轨机	K920	1	上海	2005			轨道	
65	钢轨打磨机	NMG-4.4	1	郑州	2005	4KW		轨道	
66	钢轨除锈机	M150	1	法国	2005	4.4KW		轨道	
67	钢轨调直机	MRS-300A	2	湖北	2006			轨道	
68	液压拉轨器	AFT-400S	2	郑州	2006			轨道	
69	锯轨机	QG-4 II	2	辽宁	2006			轨道	
70	钢轨钻孔机	DZG-32 III	2	郑州	2006	0.75KW		轨道	
71	轨道汽车	GC210	2	湖北	2006	206KW		轨道	
72	平板拖车	40t	2	广州	2006			轨道	

4.2.3 拟投入本工程的测量、试验、检测仪器

为确保工程检测数据准确有效，在项目经理部的工程技术部和安全质量部分别下设测量队和中心试验室，各施工队配备相应的测量和试验人员。在测量队、

中心试验室和各施工队配备相应的混凝土、砂浆、钢材、土工、化验等项目试验检测设备。

投入本工程施工的试验检测仪器详见：表 4-3 投入本工程的主要试验和检测仪器设备表。

表 4-3 投入本工程的主要试验和检测仪器设备表

序号	仪器设备名称	规格型号	数量	国别产地	制造年份	已使用台时数	用途	备注
1	万能材料试验机	WE-1000KN	1	上海	2006	1000	材料检测	
2	万能材料试验机	WE-300KN	1	上海	2006	1000	材料检测	
3	洛氏硬度仪	HR-150A	1	北京	2008	240	混凝土检测	
4	钢筋保护层测定仪	GTJ-RBL	1	北京	2008	240	检测	
5	数显液压式压力试验机	YE-2000KN	1	上海	2007	500	材料检测	
6	混凝土震动台	1m ²	2	天津	2007	500	混凝土检测	
7	移动式混凝土标准养护室	FHBH	2	天津	2008	260	混凝土试验	
8	经济型水质分析仪	EA513-162	1	北京	2009	40	水质检测	
9	混凝土维勃稠度仪	VBR-I	1	沧州	2009	0	混凝土检测	
10	自动混凝土渗透仪	HS-40N	1	北京	2007	480	混凝土检测	
11	混凝土弹性模量测定仪	TM-2	1	杭州	2008	240	混凝土检测	
16	砂浆试模	70.7mm	10组		2009	0	砂浆试验	
17	恒温恒湿养护箱	YH-408	1	天津	2009	0	混凝土检测	
18	电热鼓风干燥箱	HWX-L	1		2008	300	混凝土检测	
19	电热恒温干燥箱		1		2008	300	混凝土检测	

20	分析天平	TG328A	1	北京	2007	600	试验检测	
21	架盘天平	JPT-2	2	上海	2007	600	试验检测	
22	架盘天平	HC. IP12B	2	上海	2007	600	试验检测	
23	台秤	TGT-100	1		2009	0	试验检测	
24	量筒（杯）	1000\250\100	2		2009	0	试验检测	
25	比重瓶	50\100mL	2		2009	0	试验检测	
26	比重计	NE-1	2		2009	0	试验检测	
27	GPS 全球定位系统		1				测量	租用
28	智能全站仪	拓普康301	4	日本	2007	600	测量	
29	经纬仪	JDJ2	4	南京	2008	300	测量	
30	水准仪	S3全自动	4	北京	2007	600	测量	
31	精密水准仪	DINI-11	8	德国	2007	600	测量	
32	徕卡隧道断面测量仪	TCRA1102plus	2	瑞士	2007	400	测量	
33	激光导向仪		6		2008	300	测量	
34	多点位移计		30	北京	2008	200	围岩量测	
35	锚杆拉力计	ML-20	3	北京	2008	200	围岩量测	
36	含气量测定仪	HC-7L	1	河北	2009	0	试验检测	
37	混凝土测温仪	JDC-2	1	河北	2009	0	试验检测	

5.本章小结

本章主要介绍了人力、材料、机械的配备情况.

第五章 质量管理体系和措施

5.1 质量目标

本工程质量目标为：确保所有工程全部满足设计和合同要求的功能和标准，每道工序质量自检检测率达到 100%，确保结构安全，实现主体工程质量零缺陷；工程一次验收合格率达到 100%，并满足全线创优规划要求；杜绝工程质量重大、大事故；确保本工程达到广东省优质工程标准，力争国优。

5.2 质量管理组织机构及主要职责

5.2.1 质量管理组织机构

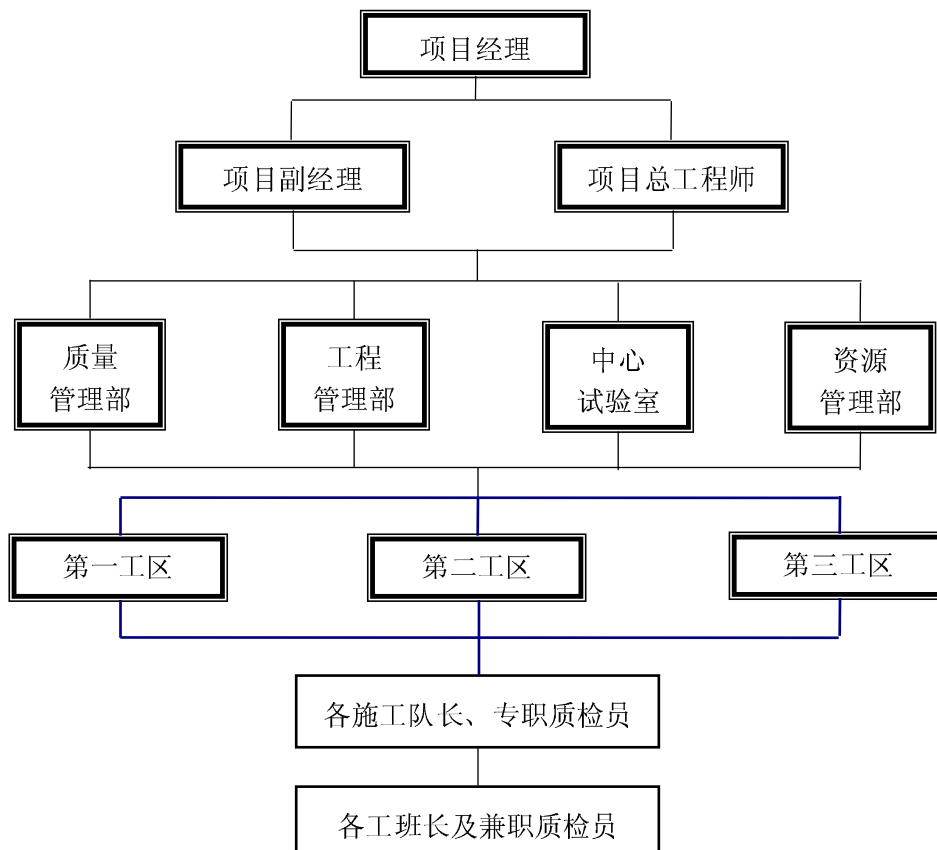
质量管理组织机构详见：图 5-1 质量管理组织机构图

为了确保工程质量，建立从项目经理部到各施工队的三级质量管理机构，质量管理部 3 名专职质量检查工程师，各工区配 2~3 名专业质检工程师，各施工作业队配备一名质量检查员，各班组设兼职质检员。在施工过程中，项目经理部和各工区按照“跟踪检查、复检、抽检”三个检测等级分别实施质量检查。各施工队及工班实行“自检、互检、交接检”的“三检”制度，在严格内部质量检查的基础上，认真接受业主的质量监督和监理单位的监理，接受政府质量监督部门的监督，并自始至终密切配合，服从检查监督，对存在的质量问题认真整改，不留后患。质量监察主任、质量检查工程师行使监督权、检查权和质量一票否决权。

5.2.2 质量管理主要职责

施工质量管理组织中最重要的是质量管理职责，职责明确是落实责任到位，进行有效管理的首要条件。

图 5-1 质量管理组织机构图



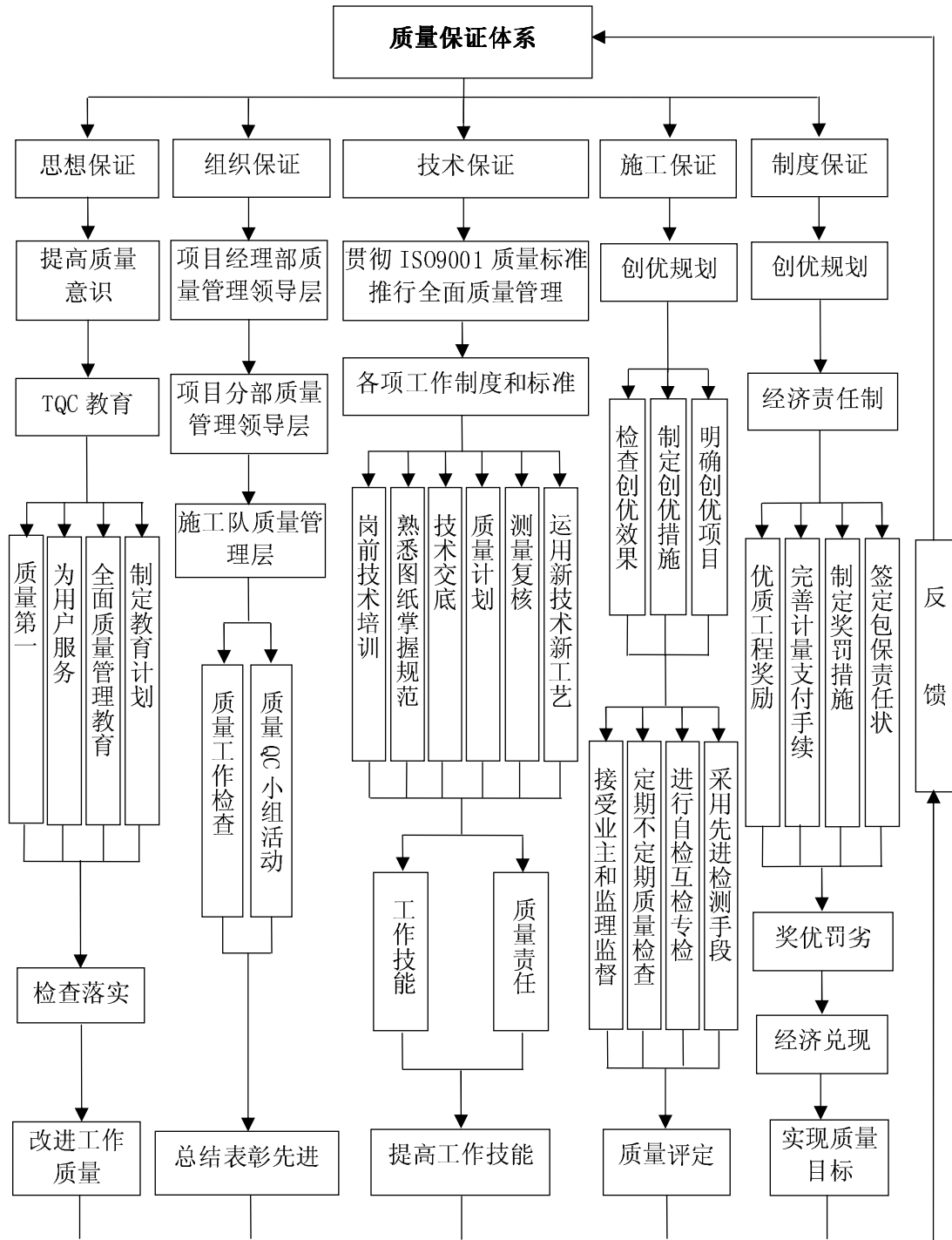
5.3 质量保证体系

为实现本工程的质量目标，我们将加强施工过程的管理。在项目经理部和工区建立一个由项目总经理领导的完整统一和协调的质量管理机构，并完善质量管理制度，形成一个横到边、纵到底的项目质量控制网络，使工程质量处于有效的监督控制状态。建立质量保证体系，落实组织机构人员，明确规定质量管理工作的具体任务、责任和权利。

严格按照项目经理部建立的质量管理体系进行运作，精心施工，各工种严格按有关施工规范进行施工。推行全面质量管理，实行全员、全过程质量管理，使每道工序都纳入质量监控之中。

质量保证体系见：图 5-2 质量保证体系

图 5-2 质量保证体系



6.本章小结

本章主要介绍了工程施工中保证质量的一些方案及措施。

第六章 安全管理体系和措施

在施工过程中始终不渝地贯彻“预防为主，安全第一”的方针，针对本标段点多面广、涉及专业多、专业之间的接口多的工程特点，成立安全生产管理组织机构，建立健全安全管理体系和各项安全制度，确定安全目标，制定安全措施，实行目标管理，切实做好施工中的安全工作。

6.1 安全目标

无因工死亡和重大伤亡事故，无交通安全事故，无机械设备伤害事故，无火灾、风灾事故，无火工品、重要器材、设备被盗和爆炸事故，无重大行车事故；无中毒事故；重伤率控制在 0.4‰以下，创建惠州市安全标准工地。

6.2 安全管理组织机构及主要职责

6.2.1 安全管理组织机构

本工程项目场地狭窄，施工干扰大，再加上现场施工人员很多，投入的机械设备多，施工道路繁忙拥挤，存在的不安全因素较多，因此本工程安全管理工作情况复杂、责任重大。

为做好本工程的安全管理工作，必须建立健全安全管理组织机构。项目经理部设立安全环保部，各工区配备安检工程师，施工队配备专职安全员，工班设兼职安全员；成立以项目经理为组长，项目副经理、安全环保部部长、各工区负责人为副组长，相关部门与人员组成的三级安全领导机构，坚持管生产必须管安全的原则，建立健全岗位责任制，从组织上、制度上保证安全生产，做到程序化、规范化施工，实现安全目标。安全生产管理组织机构见：6-1 安全管理组织机构图。

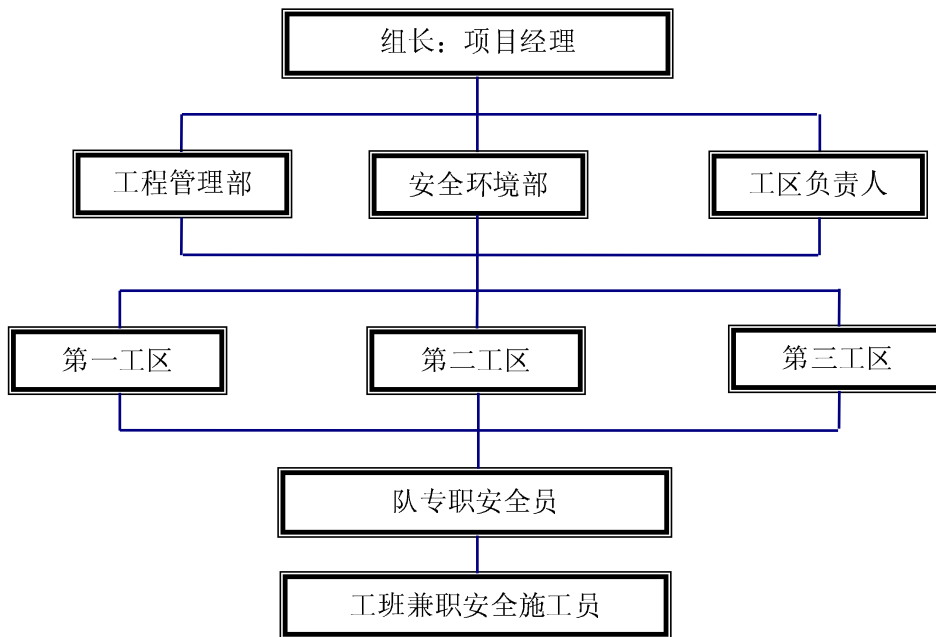
安全生产领导小组组织领导安全施工管理工作，定期进行安全检查、召开安全分析会议，分析安全保证措施的执行情况，及时发现不安全因素和事故隐患，研究安全改进措施，积极推动项目经理部全面安全管理工作的深入开展。

落实安全生产责任制，将安全责任层层分解，项目经理部与各工区、各工区与施工队、施工队与各工班、工班与工人层层签订安全包保责任状，确定各自安全生产责任目标，制定奖惩措施，督促安全措施的实施。

6.2.2 安全管理主要职责

建立从项目总经理、各分部项目经理、各队队长、作业班长到操作工人的岗位安全责任制、明确各级管理职责，管理生产必须管安全，建立严格的考核制度，将经济效益与安全挂钩。

图 6-1 安全管理组织机构图

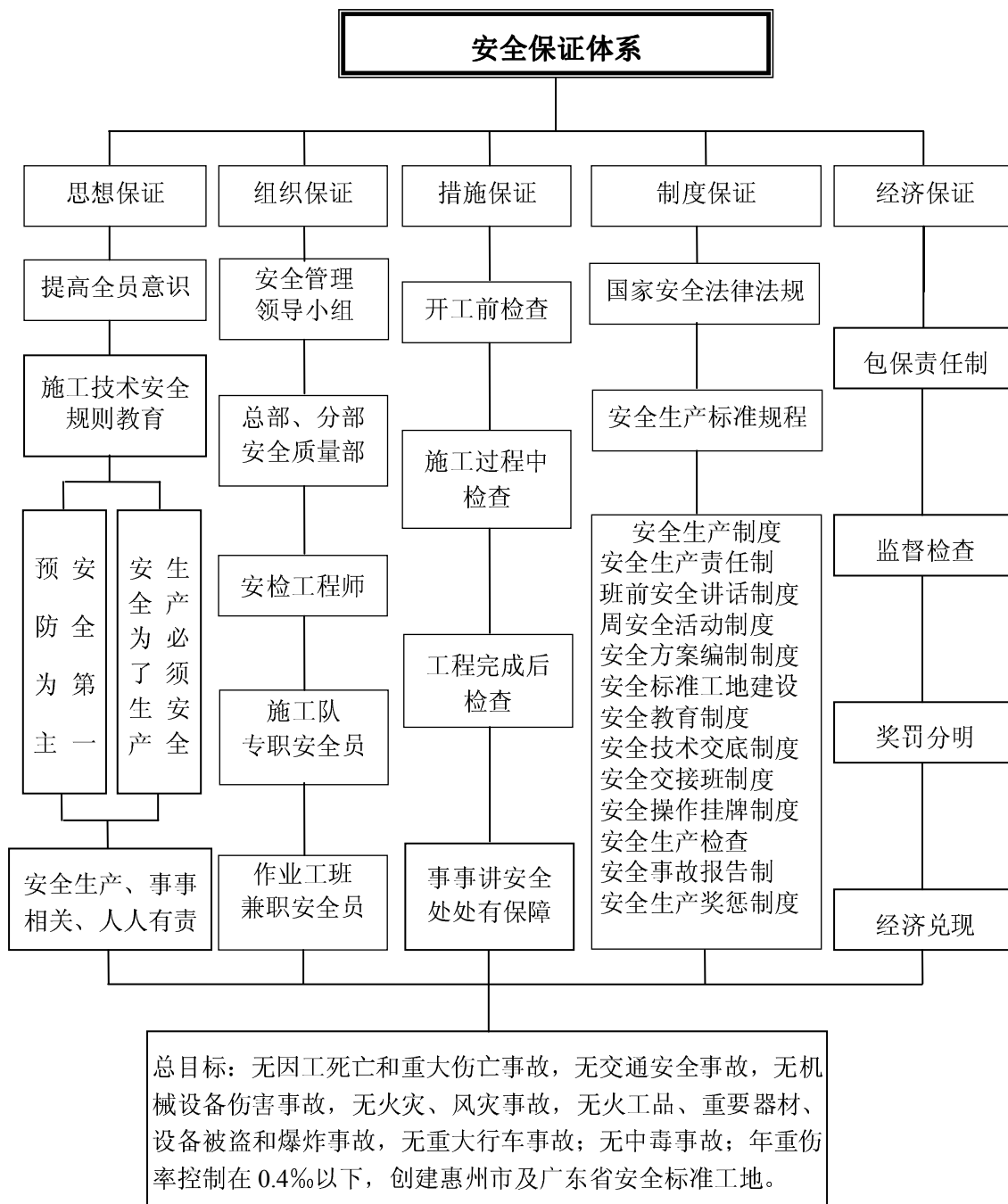


制定详细切实可行的有关各部门、人员的安全职责。

同，使各级明确安全职责和安全目标，制定好各自的安全规划，达到全员参加，全面管理的目的，充分体现“安全生产、事事相关、人人有责”。施工生产做到预防为主，消除事故隐患，实现安全生产之目的。

安全生产保证体系见图 6-2 安全保证体系

图 6-2 安全保证体系



7.本章小结

本章主要介绍了工程施工中保证安全的一些方案及措施。

第七章 文明施工和环境保护管理措施

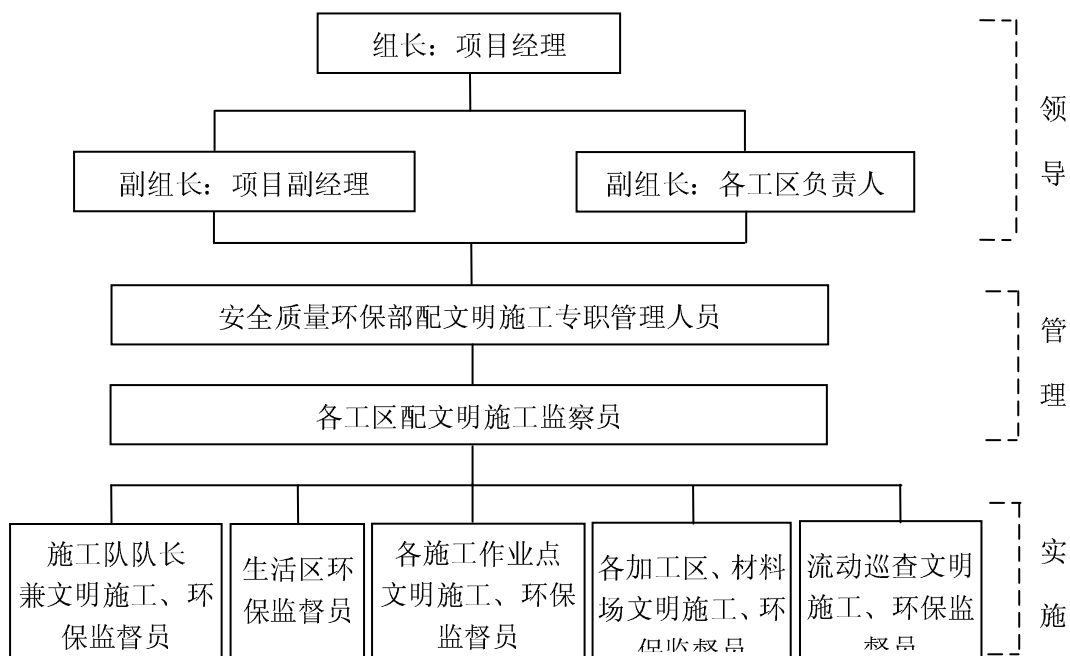
7.1 文明施工和环境保护目标

坚持做到“少破坏、多保护，少扰动、多防护，少污染、多防治”，在工程施工期间，对噪声、扬尘、振动、废水、废气和固体废弃物进行全面控制，最大限度地减少施工活动对周边环境造成的不利影响，做到环境问题零投诉。完全满足《广东省建设工程现场文明施工管理办法》的要求，采取一切措施，创建广东省文明施工样板工地。

7.2 文明施工及环境保护的组织机构

根据本工程的文明施工和环境保护工作的需要，成立专职的文明施工及环境保护组织机构见：图 7-1 文明施工及环境保护管理组织机构，加大工作力度，做好施工期间的文明施工、环境保护工作。

图 7-1 文明施工及环境保护管理组织机构



8.本章小结

本章主要介绍了施工过程中对环境的保护及文明施工。

第八章 全文总结与工程展望

本文主要以城际轨道中隧道的开挖方法及施工工艺进行了一个简短的介绍。

大家都知道伴随着我国社会主义经济建设的迅猛发展与综合国力的增强,城市的规模也不断的增大,城市人口流量还在增加、再加上机动车辆呈现逐年上涨的趋势,交通状况不断恶化。为了改善交通环境,采取了各种措施,其中兴建地下铁道得到了普遍的认可,如最近几年在北京、广州、深圳等城市便兴建了大量的地下铁道。由于在城市中修建地下铁道,其施工方法受到地面建筑物、道路、城市交通、水文地质、环境保护、施工机具以及资金条件等因素的影响较大,因此各自所采用的施工方法也不尽相同。比较之下 CRD 法更适合作为城市地下隧道的施工。

CRD 法在大跨度隧道浅埋地段、软弱围岩地层施工中适应性强,支护结构简单,安全可靠,国内公路、铁路隧道施工广泛采用这个方法

CRD“四步法”、“六步法”的具体施工步骤,以“分步开挖,化整为零,各自封闭成环”的原则,是合理可行的。施工实践表明,一句模拟计算所确定的施工参数进行施工,可使施工后地表沉降最大仅为 24 mm,能最大限度地降低隧道施工对周边环境的影响。有效地保证了隧道施工及周围建筑物的安全。

相信随着经济的迅猛发展,更多的城际轨道会出现在我们身边,而作为适合城市地下的施工方法 CRD 法也会被广泛的应用。

参 考 文 献

1. 国家法律、法规和铁道部规章制度、地方政府（省、直辖市）的有关政策、法规和条例、规定。
2. 关于开展珠三角城际轨道交通广州（东莞）至惠州段前期研究工作的函（粤发改交函[2008]841号）。
3. 国家发展改革委关于印发《珠江三角洲地区城际轨道交通网规划（2005-2020年）》的通知（发改交运[2005]509号）。
4. 关于东莞至惠州城际轨道交通项目可行性研究报告的批复（粤发改交[2009]395号）。
5. 国家和铁道部有关现行设计规范、施工指南、验收标准。
6. 航道部门及沿线水利部门对莞惠深城际铁路线跨江河通航论证的批复、防洪评估批复及要求，与沿线地方政府签订的协议及形成的相关纪要。
7. 当前铁路建设的技术水平、管理水平和施工准备水平。
8. 中铁工程设计咨询集团公司东莞至惠州城际轨道交通项目工程设计及相关资料。
9. 广东珠三角城际轨道交通有限公司有关文件及管理办法。
10. 关于东莞至惠州城际轨道交通项目可行性研究报告的调整批复（铁计函[2010]1288号）。
11. 现场调查的有关资料。
12. 惠州客运北站GDK103+956.001~GDK105+940段初步设计上报资料。

致 谢

毕业设计已接近尾声，同时也意味着我们的大学生活也即将结束。此次的设计，自认为还是比较成功的，它是我三年多专业知识的总结、扩充与应用，是理论应用于实践的一次现场演练。通过毕业设计，使我对大学的课程有了进一步的认识，同时也加强了逻辑能力，对我各方面的提高起到了铺垫的作用。

毕业在即，设计也已接近尾声，但大学三年的知识犹在，认真学习的态度还在，老师的谆谆教诲还在。这些将伴我们走过下一个旅程乃至下下个旅程……三年的生活，三年的学习，三年的成长，别样的三年，成就了一个个别样的我们，这三年里……真的很感谢教导我们的老师、我们的辅导员，是他们用他们的知识灌养了我们，用他们的经验正确引导了我们，再多感谢的话语也表达不了我们此刻内心的感恩与激动。谢谢你们！

同时也很感谢，提供我们一个这么好的学习环境，让我们在 20 几岁的岁月中，留下一个充实的自己，一份美好的记忆。“今天我以学校为荣”，希望在将来的某天，我们都能做到“学校以我为傲”，来报答学校三年来对我们的精心栽培。

借此我要感谢我的指导老师，张向东老师，因为有张老师的指导，才有我此时的毕业设计。它既是我的施组老师又是我的设计指导老师，我感到很幸运。正是由于他悉心的指导、不懈的帮助和支持，使我能够很好的掌握和运用专业知识，并在设计中得以体现，保证了此次设计的顺利完成。在此，向张老师谨致以我衷心的感谢。

同时也要感谢我的实习公司中土珠海公司，正是因为他给我这次实习的机会，才使我的理论知识很好的应用于实践，为我正式步入工作岗位积累了丰富的经验。

谢谢！