隧 道 施 工 指 导 手 册



中国中铁九局第七工程

沈丹客专第二工程分部

2010 年 9 月 15 日

第一章　隧道施工质量监控要点

〔铁路局质量平安检测监督总站沈阳监督站〕

为保证本工程做好隧道施工的平安质量管理工作，根据《建设工程质量管理条例》、《建设工程平安生产管理条例》和《铁路建设工程质量管理规定》以及铁路局工程质量平安监督站的相关规定，特制定本册，要求各施工单位认真学习关于隧道施工的各项检查指标及强制性标准，并严格按照如下规定贯彻执行。

本工程重点监控工程：威宁营隧道、小明沟隧道

一、关于质量行为的检查要求

检查内容：参建单位的质量保证体系是否健全，是否有效运转；质量管理机构是否有效运转，质量管理机构人员设置是否满足要求。人员、设备是否符合投标承诺和施工组织设计；对质量问题的整改时效性是否到达要求。设计变更手续是否履行正常手续，是否严格执行先设计后施工的原那么。

二、关于质量保证资料及工程实体的检查要求

1、质量保证资料：

施工单位的质量保证资料要能够及时反映施工过程的质量控制情况，要求内容必须及时、完整、真实、可靠，杜绝弄虚作假。

2、工程实体：

〔1〕原材料的进场检验和存放：

原材料进场检验必须严格执行验收标准及国家的有关法规规定的检验数量及检验方法。混凝土工程原材料〔钢筋、水泥、粗细骨料、粉煤灰、外加剂等〕的存放、复试情况做为重点检查内容。

〔2〕隧道工程实体的质量控制

★风险评估：

施工单位制定施工阶段的风险评估实施细那么，动态评估，报业主批准后实施；施工单位应在施工现场公示识别的风险，内容有风险描述、监测方案、责任人等。

超前地质预报：施工单位依方案编制超前地质预报细那么；配合监理单位检查现场地质、物探专业技术人员数量及能力、设备类型及数量。

掌子面主要操作人员必须是参加过隧道施工的企业职工或合同制工人；隧道出入登记制度；隧道开挖、喷锚支护、衬砌操作人员岗前培训，考试合格，持证上岗。

★仰拱〔铺底〕、衬砌距掌子面的距离：

仰供距掌子面距离：I、II 级围岩 120 米，III 级围岩 90 米，IV 级围岩 50 米，V 级围岩 40 米或设计要求。

二次衬砌距掌子面的距离：I、II 级围岩 200 米、III 级围岩 120 米、IV 级及以上围岩 90 米或设计要求。

★隧道开挖方法：

按设计工法组织施工，改变工法需要设计变更审批后施工。

台阶法、环型开挖预留核心土法、弧形导坑左右台阶错开开挖支护法监控要点：施工方案制定合理；机械设备及配套使用满足要求；光爆效果及超欠挖满足要求；台阶长度、高度，各步序间距，初支上下接续及稳固情况满足要求；初支封闭时间和空间、二衬跟进情况满足要求。

★初期支护：

喷射混凝土监控要点：喷射混凝土配合比、质量检查记录、喷射机械设备到场及使用满足要求；喷射混凝土的及时性，喷射压力、厚度、强度，回弹率及粉尘含量满足要求；喷射混凝土的养护，外表平整度满足要求。

锚杆监控要点：锚杆质量检查记录、锚杆材质、长度满足要求；锚杆孔布置数量、位置、深度，锚杆插入孔内深度满足要求；注浆压力及饱满度，垫板安设情况满足要求。

钢架监控要点：钢架施工质量检查记录，钢架材质、制造情况、钢架与围岩间密贴及填充情况满足要求；钢架自身及相互连接情况满足要求；钢架底脚落实情况，钢架混凝土保护层厚度满足要求。

钢筋网监控要点：钢筋直径、网格间距、焊接、除锈情况满足要求；钢筋网与拱架、锚杆连接情况，钢筋网保护层厚度满足要求。

★防排水：

洞口、洞内、地表防排水监控要点：洞口防排水设施的及时性、合理性、洞顶地表积水情况、排水措施，高压水池设置位置，洞内排水沟的设置情况，抽排水能力，洞内积水情况满足要求。

结构防排水监控要点：防水材料合格证明、检查报告，基面平整度、渗漏水情况满足要求；无纺布、防水板质量、厚度及铺设情况检查满足要求；防水板焊接质量检查，止水带安设及焊接情况满足要求。

★仰拱及二次衬砌：

仰拱监控要点：仰拱施工前底部积水、虚碴处理情况满足要求；仰拱封闭时间、距掌子面距离，仰拱与填充施工间隔满足要求；钢筋制作、焊接情况，混凝土配合比、质量检查报告满足要求。仰拱每 500 米同条件养护试件、抗渗试件一组〔6 个〕。

二次衬砌监控要点：混凝土配合比、质量检查报告，钢筋材质、制作、焊接情况，粗细骨料、外加剂质量检查，混凝土搅拌、运输、灌注、养护情况，二衬施作时机、距掌子面距离，二衬外表质量、渗漏水情况满足要求。

三、监督工作的具体要求

1、各参建单位要支持配合监督工作，及时提供相关资料及文件，并提供必要的工作条件。

2、各施工单位准予监督检查人员及车辆等进入施工现场检查，并密切配合检查。

3、对监督检查人员提出的工程质量和平安生产存在的问题，各相关单位应及时进行整改，并将整改结果报建设单位，由建设单位核查后报监督站。监督人员可视情况进行监督复查。

4、接受铁道部工程质量平安监督总站随时进行监督检查。

5、参建单位主要管理人员、技术负责人和质量平安管理人员发生变动，必须及时报监督站核备。

第二章　铁道部文件〔2010-120〕

《关于进一步明确软弱围岩及不良地质铁路隧道设计施工有关技术规定的通知》摘要

为进一步加强软弱围岩及不良地质铁路隧道设计施工技术措施，确保软弱围岩及不良地质铁路隧道施工平安，针对当前隧道施工存在的突出问题，现对软弱围岩及不良地质铁路隧道施工提出如下技术规定，请认真贯彻执行。**其它规定、标准与此有矛盾的，以本规定为准。**

一、洞口工程

1.隧道洞口应严格执行**“早进晚出”原那么**

。加强洞口段超前支护和边仰坡防护设计，埋深较浅的隧道洞口段应采用明洞或半明半暗法进洞。

2.隧道洞口**边仰坡工程应自上而下逐级开挖支护**，及时完成洞口边仰坡加固、防护及防排水工程。

3.隧道洞口应按设计完成超前支护后，方可开始正洞的施工。洞口段应及时形成封闭结构，严禁采用长台阶施工。

二、超前地质预报

4.施工图阶段经评估为高风险和极高风险的软弱围岩及不良地质隧道，超前地质预报的责任主体单位为设计单位，其超前地质预报工作由设计单位负责组织实施。

其他隧道超前地质预报的责任主体单位为施工单位，超前地质预报由施工专业人员实施。

5.岩溶及富水破碎断层隧道，超前地质预报应采用以水平钻探为主的综合方法。

6.软弱围岩及不良地质隧道应由设计单位进行专项超前地质预报设计，及时收集分析预报资料，完善设计方案并指导施工。

三、隧道开挖

7.隧道 IV、V、VI 级围岩地段、隧道浅埋、下穿建筑物及邻近既有线地段施工开挖应按照《爆破平安规程》采用控制爆破或非爆破方法。

8.软弱围岩隧道 IV、V、VI 级地段采用台阶法施工时，应符合以下规定：

〔1〕**上台阶每循环开挖支护进尺 V、VI 级围岩不应大于 1 榀钢架间距，IV 级围岩不得大于 2 榀钢架间距。**

〔2〕**边墙每循环开挖支护进尺不得大于 2 榀。**

〔3〕仰拱开挖前必须完成钢架锁脚锚杆，每循环开挖进尺不得大于3m。

〔4〕隧道开挖后初期支护应**及时施作并封闭成环，IV、V、VI 级围岩封闭位置距离掌子面不得大于 35 米。**

四、初期支护

9.双线 IV、V 级围岩隧道采用台阶法施工时，必须设置锁角锚杆〔管〕等控制拱〔墙〕脚位移的措施。**双线 V 级围岩隧道采用台阶法施工时应设置横向临时支撑或临时仰拱，临时支撑采用型钢，纵向每 2 榀设 1 处。**

10.初期支护钢架应工厂化制造，出厂前必须进行检验、试拼装。当采用格栅拱架时，应采用八字结格栅拱架。

11.**喷混凝土应采用湿喷工艺，**特殊地质条件下可另行设计。

五、监控量测

12.隧道监控量测应按现行《铁路隧道监控量测技术规程》〔TB10121-2007〕的规定建立等级管理、信息反应和报告制度。

13.隧道监控量测应作为关键工序纳入现场施工组织。监控量测必须设置专职人员并经培训后上岗。对周边建筑物可能产生严重影响的城市铁路隧道，应实施第三方监测。

14.隧道拱顶下沉和净空变化的量测断面间距：**IV 级围岩不得大于 10 米、V 级围岩不得大于 5 米。**

15.隧道浅埋、下穿建筑物地段，地表必须设置监测网点并实施监测。

16.**当拱顶下沉、水平收敛速率达 5mm/d 或位移累计到达 100mm 时，应暂停掘进，**并及时分析原因，采取处理措施。

17.当采用接触量测时，测点挂钩应做成**闭合三角形，**保证牢固不变形。

六、二次衬砌

18.软弱围岩及不良地质铁路隧道的二次衬砌应及时施作，二次衬砌距掌子面的距离：**IV级不得大于90米，V、VI级围岩不得大于70米。**

第三章 隧道施工技术指南

一.总 那么

1.客运专线铁路隧道采用钻爆法施工时，应采用喷锚构筑法。

2.隧道完工后应对施工质量进行全面的无损检测。

3.隧道工程施工防水应以砼自防水为主，以施工缝、变形缝防水为重点，并重视初期支护的防水，辅以注浆防水和防水层加强防水，满足结构的使用功能。

4.铁路隧道的长度等级划分：

〔1〕长度在500m及以下为短隧道；

〔2〕长度在500m以上至3km为中长隧道；

〔3〕长度在3km以上至10km为长隧道；

〔4〕长度在10km以上为特长隧道；

5.铁路隧道的开挖断面等级划分：

〔1〕断面积在10㎡及以下为小断面；

〔2〕断面积在10㎡以上至50㎡为中等断面；

〔3〕断面积在50㎡以上至100㎡为大断面；

〔4〕断面积在100㎡以上为特大断面；

二、工程术语

1.物理勘探：利用物理学的原理、方法和专门的仪器，测试并综合分析隧道的工程地质、水文地质特征。常用方法有：电法、弹性波法、电磁波法，简称物探法。

2.围岩自稳时间：开挖后在未进行任何支护情况下，能够自行持续稳定的时间。

3.围岩自承能力：开挖后在未进行任何支护情况下，松驰区外侧应力重新分布，到达平衡状态并形成“平衡拱”及其承载上部荷重的能力。

4.中隔壁法〔CD 法〕：先开挖隧道的一侧，并施作中隔壁，然后再开挖另一侧。

5.交叉中隔壁法〔CRD 法〕：先开挖隧道一侧的一或二局部，施作局部中隔壁和横隔板，再开挖隧道另一侧的一或二局部，完成横隔板施工的方法。

6.管棚：在隧道开挖前，沿开挖轮廓线外，按一定外插角插入直径为 70～180mm 的钢管，压注水泥浆或水泥砂浆，然后将钢管尾部与钢架焊接为一体形成的支护体系。

7.回填注浆：二次衬砌完成后，为了填充二次衬砌与防水板之间的空隙而进行的注浆。

三、施工机械准备

针对客运专线铁路隧道大断面特点，施工机械配套应满足以下要求：

1.以实现机械化均衡生产为目标，配备的生产能力应为均衡施工能力的 1.2～1.5 倍。

2.施工中的关键机械：砼拌和设备、运输设备、砼喷射机、砼输送泵、通风机、抽水机、空压机、模板台车等。

四、施工场地

1.四通一平：水、电、道路、通讯通畅，场地平整

2.隧道内、外设置禁止标识、警告标识、指令标识、提示标识，并配以相应的警示语。

3.风、水、电设施位置布置要遵循平安、合理、便利的原那么。

五、洞口工程

1.洞口工程应避开雨季开挖，与洞口相邻工程统筹安排。

2.洞口石方严禁采用峒室爆破开挖，宜采用浅孔小台阶爆破，边、仰坡开挖采用预留光爆层法。

3.边、仰坡必须随着开挖及时分层施作喷锚支护、格构网防护。

4.明洞回填须在砼强度到达 100％后进行。填筑应分层对称，每层厚度不大于 0.3m，两侧填筑高差不大于 0.5m。

5.洞口段根底位于不良地质时须采用换填、加固等措施。

六、超前地质预报

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/837104044023010033