

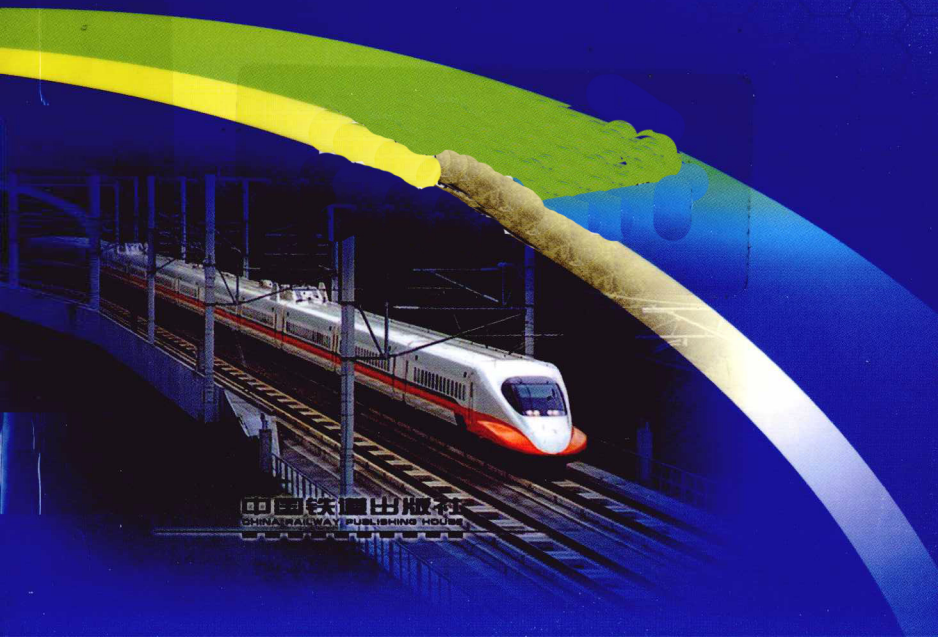
现场监理岗位培训丛书

隧道施工 监理工作手册

朱学辉
马秉雄

王志武
范春宝

编著



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书结合现代高速铁路建设监理的特点,参考了最新铁路工程施工技术指南和验收标准,适用于监理人员岗前培训、监理现场工作指导、监理项目机构的考核评价管理,也可供建设单位和施工单位技术管理人员参考使用。本套手册分路基、桥梁、隧道、既有线四个专业分册,本书为隧道分册。

图书在版编目(CIP)数据

隧道施工监理工作手册/朱学辉等编著. —北京:
中国铁道出版社, 2011. 4
ISBN 978-7-113-12804-3

I. ①隧… II. ①朱… III. ①隧道工程-施工监理-
手册 IV. ①U455.1-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 058124 号

书 名: 隧道施工监理工作手册
作 者: 朱学辉 王志武 马秉雄 范春宝 编著

责任编辑: 朱敏洁 电话: 010-51873134

电子信箱: zhuminjie_0@163.com

封面设计: 崔丽芳

责任校对: 孙 玫

责任印制: 陆 宁

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

网 址: <http://www.tdpress.com>

印 刷: 中国铁道出版社印刷厂

版 次: 2011年4月第1版 2011年4月第1次印刷

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/32 印张: 4.125 插页: 4 字数: 96 千

印 数: 1~3 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-12804-3

定 价: 20.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社读者服务部调换。

电 话: 市电(010)51873170, 路电(021)73170(发行部)

打击盗版举报电话: 市电(010)63549504, 路电(021)73187

前 言

铁路大规模建设发展给铁路工程监理带来了新的机遇和挑战。为有效落实铁路建设标准化管理工作,强化监理人员专业知识和转岗培训,我们按照兰州铁路局推进“闭环管理”的具体要求,结合现场实际,编制了《监理工作手册》。

新编的《监理工作手册》结合现代高速铁路建设监理的特点,参考了最新铁路工程施工技术指南和验收标准,适用于监理人员岗前培训、监理现场工作指导、监理项目机构的考核评价管理,也可供建设单位和施工单位技术管理人员参考使用。

本套手册分路基、桥梁、隧道、既有线四个专业分册,各册附录中收集了大量铁路站前工程图表,提供了常用术语的解释,便于现场监理在工作中方便快捷地查询有关资料,更好地开展工作。

新编的《监理工作手册》内容贴近现场实际,简便适用。尤其是《监理日记》、《监理日志》、《旁站记录》填记样张,《问题库》、《现场检查控制卡》等内容是我们在项目监理中对推行标准化监理工作的一些尝试。在使用中,得到了现场监理人员的认可,同时也赢得了建设单位的肯定和赞许。

本手册在编写过程中,得到了兰州铁路局建设管理部门、兰渝铁路公司、甘青有限公司、兰州枢纽指挥部的大力支持,并提出了宝贵的指导性意见和建议,对有关内容进行了审定。付建国、曹森、韩志亮、朱大河、张云、王源、章洵等同志参与了本书部分内容讨论核定,并在工作中给予了大力帮助,谨表衷心感谢。

编 者

2011 年 3 月

术 语

一、通用术语

1. 总监理工程师:由监理单位法定代表人书面授权,代表监理单位全面履行委托合同、主持项目监理机构工作的监理工程师。

2. 专业监理工程师:根据项目监理机构岗位职责分工和总监理工程师的指令,负责实施某一专业或某一方面的监理工作,具有相应监理文件签发权的监理工程师。

3. 监理员:具有同类工程专业知识,经过监理业务培训取得结业证书,在专业监理工程师指导下从事具体监理工作的监理人员。

4. 旁站:监理人员在现场对关键部位或关键工序施工进行的全过程监督活动。

5. 巡视:监理人员对施工现场进行的定期或不定期的巡回检查活动。

6. 检验:对检验项目中的性能进行量测、检查、试验等,并将结果与标准规定要求进行比较,以确定每项性能是否符合所进行的活动。

7. 工程施工质量:反映工程施工过程或实体满足相关标准规定或合同约定的要求,包括其在安全、使用功能及其在耐久性能、环境保护等方面所有明显和隐含能力的特性总和。

8 见证:监理单位或建设单位现场监督施工单位某过程完成情况的的活动。



9. 见证取样检测:在监理单位或建设单位监督下,由施工单位有关人员现场取样,并送至具备相应资质的检测单位所进行的检测。

10. 主控项目:工程中的对安全、卫生、环境保护和公共利益起决定性作用的检测项目。

11. 一般项目:除主控项目以外的检测项目。

12. 抽样方案:根据检验项目的特性所确定的抽样数量和方法。

13. 一般缺陷:对结构构件的受力性能或安装使用性能无决定性影响的缺陷。

14. 严重缺陷:对结构构件的受力性能或安装使用性能有决定性影响的缺陷。

15. 施工缝:在混凝土浇筑过程中,因设计要求或施工需要分段浇筑而在先、后浇筑的混凝土之间形成的接缝。

16. 混凝土结构耐久性:在一定环境作用和预期的维护与使用条件下,结构及其部件能在预定的期限内维持其所需的最低性能要求的能力。

17. 矿物掺和料:在混凝土搅拌过程中加入的具有一定细度和活性的用于改善新拌和硬化混凝土性能(特别是混凝土的耐久性能)的矿物类产品,如粉煤灰、磨细矿渣粉、硅灰等,可以单一使用,也可复合使用。

18. 胶凝材料:用于配制混凝土的水泥与粉煤灰、磨细矿渣粉或硅灰等活性矿物掺和料的总称。矿物掺和料掺量以其占胶凝材料总量的百分比计。

19. 水胶比:混凝土配合比中用水量与胶凝材料总量之比。

20. 混凝土的电通量:在 60 V 直流恒电压作用下 6 h 内通过混凝土的电量。

21. 钢筋混凝土保护层最小厚度:为防止钢筋锈蚀从混凝土表面到最外层钢筋的最外缘所必需的混凝土最小距离。

22. 平行检验:项目监理机构在承包单位自检的基础上,利用必要的试验检测手段,按照一定的比例独立进行检测或试验的活动。

23. 见证检验:监理人员对施工人员材料、送检、检验或某项工程的测试、试验过程进行的监督活动。

24. 抽样检验:按照规定的抽样方案,随机地从进场的材料、构配件、设备或工程检验项目中,按检验批抽取一定数量的样本所进行的检验。

25. 计数检验:在抽样的样本中,记录每一个体有某种属性或计算每一个体中的缺陷数目的检验方法。

26. 计量检验:在抽样检验的样本中,对每一个体测量其某个定量特性的检查方法。

27. 交接检验:由施工的承接方与完成方共同检查并对可否继续施工做出确认的活动。

28. 验收:工程施工质量在施工单位自行检查评定的基础上,参与建设活动的有关单位共同对检验批、分项、分部、单位工程的质量按有关规定进行检验,根据相关标准以书面形式对工程质量达到合格与否做出确认。

29. 进场验收:对进入施工现场的材料、构配件、设备等按相关标准规定要求进行检验,对其达到合格与否做出确认。

30. 检验批:按同一生产条件或按规定的方式汇总起来供检验用的由一定数量样本组成的检验体。

31. 工序:施工过程中具有相对独立特点的作业活动,或由必要的技术间歇及停顿分割的作业活动,是组成施工过程的基本单元。

32. 返工:对不合格的工程部位采取的重新制作、重新施

工等措施。

33. 返修:对工程不符合标准规定的部位采取整修等措施。

34. 观感质量:通过观察和必要的量测所反映的工程外在的质量。

二、专业术语

1. 正台阶法: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、下半断面同时并进的施工方法。

2. 环形开挖预留核心土法:先开挖上部导坑成环形,并进行支护,再分部开挖中部核心土、两侧侧壁的施工方法。

3. 双侧壁导坑法:先开挖隧道两侧的导坑,并进行初期支护,再分部开挖剩余部分的施工方法。

4. 中导洞法:在连拱隧道或单线隧道的喇叭口地段,先开挖两洞之间中隔墙部分,并完成中隔墙混凝土浇筑后,再进行左右两洞开挖的施工方法。

5. 中隔壁法(CD法):在软弱围岩大跨度隧道中,先开挖隧道的一侧,并施作中隔壁,然后再开挖另一侧的施工方法。

6. 交叉中隔壁法(CRD法):在软弱围岩大跨度隧道中,先开挖隧道一侧的一或二部分,并施作部分中隔壁和横隔板,再开挖隧道另一侧的一或二部分,完成横隔板施工的施工方法。

7. 岩爆:在高地应力岩层中开挖隧道时,围岩应力突然释放而引起岩块爆裂向外抛射的现象。

8. 光面爆破:为了使爆破形成平整的开挖面,周边孔以较小的孔距、专用的炸药、独特的装药结构和较长的延迟时间在掘进炮孔后起爆的爆破方法。

9. 预裂爆破:在硬岩隧道的开挖中,先行爆破周边孔,沿

开挖轮廓线形成裂缝,然后再爆中央部分的爆破方法。

10. 喷锚支护:由喷射混凝土、锚杆和钢筋网等组合而成的支护结构。

11. 钢架:用钢筋或型钢、钢管、钢轨等制成的支护骨架结构。

12. 超前支护:在隧道开挖前,对开挖工作面前方的围岩进行预加固的支护技术。

13. 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 70~180 mm 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。

14. 小导管预注浆:在开挖前,沿开挖面的外周按一定角度插入直径为 38~70 mm 的钢管,压注浆液固结围岩,与钢架等共同形成支护体系。

15. 锚杆:用实心或空心的钢材加工成的锚杆体。

16. 锚索:以钢绞线为杆体材料的锚杆设施。

17. 超前锚杆:在开挖前,沿隧道拱部按一定角度设置的起着预支护围岩作用的锚杆。

18. 预注浆:为了固结围岩或堵水,在地面或在掌子面或沿拱部开挖轮廓线进行的超前注浆。

19. 全封闭注浆(帷幕注浆):是超前预注浆的一种。沿开挖轮廓线和掌子面,按一定的间距,钻直径 70~180 mm 的孔,一般孔深 30~50 m,向孔内压注某种(水泥浆或水泥—水玻璃双液浆)浆液,浆液的扩散将钻孔周围一定范围内岩缝中的水挤走,并和相邻钻孔的浆液与周围的岩体固结成一体,达到固结围岩和止水效果。

20. 回填注浆:在二次衬砌完成后,为了填充二次衬砌与防水板之间的空隙而进行的注浆。

21. 二次衬砌前围岩注浆:初期支护以后,为封堵渗漏水



对围岩所进行的注浆。

22. 二次衬砌内注浆:由于二次衬砌缺陷引起渗漏水时,在二次衬砌内进行的注浆。

23. 分区防水:防水板施工后,按一定的长度分段,在防水板上粘贴环向背贴式止水带,二衬混凝土浇筑后,相邻两环之间若出现渗漏水,使其不易流窜,便于针对一定的区段采取相应的治理措施。

24. 复合防水板:由工厂生产的将缓冲层(土工织物)和防水板粘贴在一起的复合防水材料。

25. 模板台车和模板台架:由门架结构、大块模板、调整机构(液压或螺杆)、行走机构等组成的隧道二衬混凝土整体移动设备。若不设大模板,采用组合模板拼装,称模板台架。

26. 作业台架:为了方便开挖、支护、防水板等施工,制造的移动式(轮式、轨行式或滑橇式)或拼装式作业架,一般由门架、伸缩(折叠)作业台、风水电接口、起吊设备、走行机构等构成。

27. 高性能混凝土:是一种新型高技术混凝土,是在大幅度提高普通混凝土性能的基础上采用现代混凝土技术制作的混凝土。它以耐久性作为设计的主要指标,针对不同用途要求,对下列性能重点予以保证:耐久性、工作性、适用性、强度、体积稳定性、经济性。

目 录

第一章	工作内容及工作流程	1
第二章	质量控制要点	15
第三章	安全控制要点	36
第四章	工艺试验及检测	43
第五章	监理控制要点	48
第六章	标准化工地基本要求	71
第七章	《监理日记》样张及填记要点	76
第八章	《监理日志》样张及填记要点	78
第九章	《旁站记录》样张及填记要点	80
第十章	监理项目问题库分类管理考核标准	85
第十一章	现场检查控制卡片	88
附录 1	混凝土原材料及性能检验要求	91
附录 2	混凝土耐久性指标	94
附录 3	隧道围岩分级	96
附录 4	检 验 批	99
附录 5	报表批复	109
附录 6	环境类别及作用等级	112
附录 7	隧道开挖方法	115
附录 8	隧道限界图	118
附录 9	隧道爆破装药结构	121
附录 10	现场监理控制闭环管理控制图	123
参考文献		124

第一章 工作内容及工作流程

1. 标准化工地检查

(1)进场人员及机械设备检查:主要管理人员和技术人员资质及到岗情况核对,特殊工种作业人员培训证、上岗证检查。

(2)施工单位主要施工机械、设备的校核、标定、维护和安全检查记录,尤其是特种设备的年检合格证。

(3)施工单位的环水保、安全、质量保证体系检查,体系运转情况,人员到岗情况。

(4)施工场地环保检查:场内清洁,垃圾入袋(垃圾箱),污水经过滤排放,符合标准,噪声符合国家有关规定。

(5)钢筋堆放及加工检查:对料仓储备的各种钢材数量、规格、型号进行核对,与材料报验是否吻合;钢筋加工后分类堆放整齐,钢材要进行正确支垫,要有防雨遮盖措施。

(6)便道维护质量检查:要及时投入人力、物力维护道路质量,确保运输安全。

(7)材料检查:堆码是否整齐,有无混仓情况;产品标识牌悬挂是否明显,品名填写是否正确,规格是否符合标准,数量是否真实;袋装水泥、速凝剂存储是否按规定架空 0.2 m 以上、离开墙壁 0.2~0.3 m。

(8)各类材料、机械、器具是否堆放、停放、摆放整齐有序。

(9)消防器材、工具、材料的检查。

2. 拌和站检查

(1)检查施工配合比,用试验配合比验证施工配合比。

(2)计量器具复称、校核、标定。



(3)微机输入混凝土各种材料是否准确。

(4)拌和用水是否清洁。

(5)对仓储粗细骨料数量进行核对,与材料报验是否吻合。

(6)对仓储水泥等掺和料数量进行核对,与材料报验是否吻合。

(7)对仓储速凝剂等外加剂数量进行核对,与材料报验是否吻合。

(8)核对所进材料(除地材)是否属甲控料与甲供料,非甲供、甲控料不能进场。

(9)材料进场按批次报验验收。

3. 隧道施工工序检查

(1)开工报告、施工方案、边仰坡爆破开挖方案审批程序完善情况检查。

(2)复核施工放样测量资料,核对隧道出入口中心里程、高程,洞门边仰坡开挖范围及尺寸,洞门排水沟、截水沟位置、深度、坡度检查。

(3)隧道开挖方法是否符合设计要求;技术交底、作业指导书是否编制,内容是否准确,起爆环境、撤离距离、施工通风、安全用电检查。

(4)隧道管棚制作与安装检查;注浆旁站检查及填写旁站记录,隧道开挖检查,判定围岩状况写入旁站记录,记录开挖起讫里程,检查开挖断面尺寸,检验批签字。

(5)检查注浆材料、管棚、钢架、钢筋网、锚杆、锚固剂、混凝土材料等质量证明文件和试验报告,并对实物进行检查。

(6)岩面喷射混凝土封闭情况;厚度检查,平整度检查,完整性检查。

(7)拱顶锚杆钻孔后检查;深度是否符合设计要求,孔位是否保持与隧道衬砌切线方向垂直,检查中空锚杆品种、长

度、直径,检验批签字。

(8)检查中空锚杆安装注浆情况;检验批签字。

(9)砂浆锚杆钻孔后检查;深度是否符合设计要求,孔位是否保持与隧道衬砌切线方向垂直,检查砂浆锚杆长度、直径;检验批签字。

(10)检查砂浆锚杆砂浆锚固情况,砂浆是否填注饱满;对锁脚锚杆和墙脚锁脚锚管进行检查。

(11)钢筋网片焊制是否符合设计要求,搭接是否满足1~2个网格要求,是否预留下次搭接量,安装是否平顺,检验批签字。

(12)锚杆垫板是否安置,锚杆垫板是否与基面密贴;检验批签字。

(13)超前小导管钻孔深度检查,超前小导管长度检查,外插角控制在 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 安装,注浆检查,检验批签字。

(14)钢架制作是否符合设计要求,钢架连接是否符合设计要求,检查连接板尺寸,螺栓孔间距、孔直径、使用连接的螺栓的实际直径;检查钢架垂直度,检查钢架间距是否符合设计要求,检验批签字。

(15)喷射混凝土厚度检查,钢架保护层厚度检查,平整度检查;工艺检查,是否采用湿喷,喷射混凝土标养试模是否按规定制作,检验批签字。

(16)隧道超前地质预报施作情况,里程不能间断,检查预报单位记录。

(17)沉降观测检查及记录(包括洞内洞外)。

(18)里程标注检查。

(19)隧道排水检查。

(20)隐蔽工程检查,检查地基承载力检测报告,见证检测。

(21)安全距离检查,仰拱距掌子面距离:Ⅲ级围岩 ≤ 90 m,

IV级围岩 ≤ 70 m; IV、V级软弱不稳定围岩施工时 ≤ 35 m,黄土隧道 ≤ 30 m,仰拱应超前拱墙二衬施作,其超前距离宜保持2倍以上衬砌循环作业长度(详见各隧道设计说明)。二次衬砌距掌子面控制距离: I、II级围岩 ≤ 200 m; III级围岩 ≤ 120 m, IV级及以上围岩 ≤ 90 m(软弱围岩V级、VI级不得大于70 m),黄土隧道 ≤ 50 m。

(22)隧道下导开挖,是否错位倒空开挖,一般开挖长度不超过4榀,检查开挖断面尺寸,检查B接点连接是否连接板连接,B接点竖向拱架底下是否焊接垫板。

(23)检查隧道基底标高,清理浮渣。

(24)模板安装尺寸及质量检查,保护层垫块布置及数量检查。

(25)仰拱灌注混凝土质量检查,仰拱填充检查。

(26)仰拱钢筋绑扎,符合设计要求,二衬预埋长钢筋与短钢筋长度相差是否大于35倍钢筋直径。

(27)矮边墙是否埋设纵向通长背贴式止水带,止水带搭接是否符合要求。

(28)土工布铺设平顺,梅花形布置,钉设牢固。

(29)防水板安装符合设计要求,防水板铺设平顺,预留长度 ≥ 2 m,搭接15 cm,双焊缝,接缝进行气密试验,试验合格后方能进入下道工序。

(30)施工缝、变形缝所用止水条、止水带等材料的品种、规格、性能符合设计要求,安装符合设计要求。

(31)检查纵向盲管、环向盲管连接,检查每20 m通向排水沟的管道布置及高程符合要求。

(32)检查各种洞室设置位置。

(33)检查综合接地设施,埋设深度,连接方式。

(34)检查二衬台车各部尺寸。

~~~~~

(35)二衬混凝土浇筑,检查混凝土各项指标,坍落度、入模温度、含气量等;检查混凝土拌和、运输、输送方式,检查振捣工艺;检查预留注浆孔道是否按设计设置;检查同条件试块留置情况。

(36)电缆沟,排水沟,中心水沟施工检查。

(37)隧道排水检查。

(38)隧道二衬厚度无损检测。

(39)隧道限界检查(曲线隧道考虑加宽)。

(40)超前地质预报工作是否施作,是否提供报告。

(41)监控量测报告是否提供。

(42)弃渣场及环(水)保保持情况检查。

(43)监控量测按照喷锚构筑法技术规范要求,以量测资料为基础及时修正初期支护参数,实施信息化设计施工;洞内外观察、净空水平收敛、拱顶下沉量测、浅埋隧道地表下沉量测为必测项目,必要时增加隧道底鼓量测项目;各类围岩量测断面间距按Ⅱ级围岩 100 m、Ⅲ级围岩 50 m、Ⅳ级围岩 10 m、Ⅴ级围岩 5 m。

#### 4. 资料、台账管理

(1)填写隧道监理日志。

(2)填写隧道监理日记。

(3)建立检验批台账。

(4)建立材料报验台账。

(5)建立旁站记录台账。

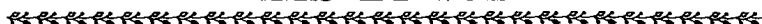
(6)建立设计变更台账。

(7)建立监理工程师通知单台账(包括工程暂停令、复工令)。

(8)建立隧道施工进度台账。

(9)建立巡检台账。

(10)建立工程计价台账。



## 5. 临时检测试验

(1) 见证锚杆拉拔试验, 做好旁站记录。

(2) 混凝土坍落度是否与设计坍落度相符。

(3) 混凝土同养试件不少于三组。

(4) 水泥应按批进行验收。同生产厂家、同批号、同品种、同强度等级、同出场日期且连续进场的水泥, 散装水泥 500 t 为一批, 袋装水泥每 200 t 为一批。

(5) 砂: 同一料源每 400 m<sup>3</sup> 或 600 t 为一检验批。

(6) 碎石: 同一料源每 400 m<sup>3</sup> 或 600 t 为一检验批。

(7) 粉煤灰: 同厂家、同编号、同出厂日期且连续进场的粉煤灰每 200 t 为一检验批。

(8) 磨细矿渣粉: 同厂家、同编号、同出厂日期每 200 t 为一批。

(9) 硅灰: 同厂家、同编号、同出厂日期每 30 t 为一批。

(10) 外加剂: 同厂家、同编号、同出厂日期的减水剂每 50 t 为一检验批; 同厂家、同编号、同出厂日期的引气剂每 5 t 为一检验批。

(11) 水: 每个水源在开工前应检验一次。

(12) 钻芯取样, 做好取样里程、部位、钻芯长度、直径等原始资料记入监理日志。

(13) 回弹仪测试, 记录测试数据。

(14) 接地电阻测试, 记录测试数据。

## 6. 工序自检和监理检查

施工单位的质检人员必须按照招标文件的要求及频率对工程进行自检并填写自检资料, 自检合格且自检资料齐全后方可报验, 监理抽检合格后才能进行下道工序, 检验不合格应由施工单位进行修复或返工。上一道工序未经检验认可, 后道工序不得进行。为防止返工所造成的费用与工期的浪费,

监理工程师应加强事前指导和过程控制。

## 7. 隧道验收单元划分

隧道工程施工质量验收划分为单位工程、分部工程、分项工程和检验批。

单位工程应按一个完整工程或一个相当规模的施工范围划分。一座隧道宜作为一个单位工程；长隧道和特长隧道可按施工标段划分为若干单位工程；独立明洞（或棚洞）可作为一个单位工程。

分部工程应按一个完整部位或主要结构及施工阶段划分。

分项工程应按工种、工序、材料、施工工艺等划分。

检验批可根据施工及质量控制和验收需要按施工段或部位等划分。

## 8. 流程图

(1) 监理人员日常巡视流程如图 1-1 所示。

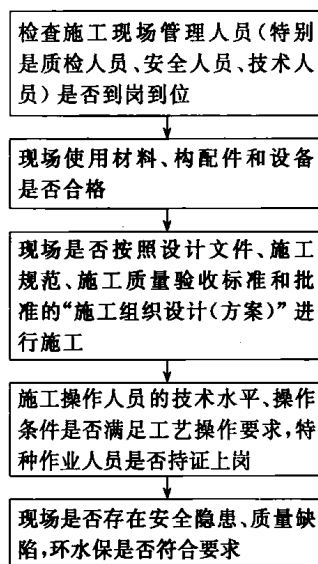


图 1-1 监理人员日常巡视流程图