

大型公路隧道的勘察、设计监理

田志发¹ 张志鹏², 罗建国¹, 撒民力², 胡庆安², 王润民¹, 夏永旭²

(1 山西省新原高速公路建设有限责任公司, 忻州, 034104, 2 长安大学, 西安, 710064)

摘要:针对公路隧道勘察、设计中监理存在的问题,在国内首次详细地给出了公路隧道勘察和设计的监理机构、目的、程序、要点以及对应的监理表格。

关键词:公路隧道, 勘察、设计、监理、程序、表格。

1 前言

在我国,公路隧道的勘察设计工作主要由专业的勘察设计单位承担,业主无论从技术还是从精力上都无法全过程进行跟踪管理,有的勘察设计单位出现偷工减料的现象,勘察不到位,设计不全面,给施工过程中的质量、进度、变更、费用等管理工作带来很大的影响。因此,在大型公路隧道勘察设计的过程中必须实行监理制度,这是保证勘察设计的质量,提高工作效率的最有效途径和手段之一。勘察设计监理是遵照国家和交通部的有关强制性标准、技术规范及规程的规定,在勘察设计的各个阶段,对承包单位的勘察设计工序、勘察内容、勘察方法、计算参数、计算模型、设计方法、设计过程、文件编制等实行全过程的监督管理,为各阶段的评审工作提出监理意见。但是,我国目前的公路隧道勘察设计的监理制定的履行非常不规范和平衡,存在的问题主要有:程序不规范,要点不明确,技术不过硬,表格不统一。认真研究长大公路隧道的勘察、设计监理中存在的问题,推行大型公路隧道的勘察设计监理制度,对优化设计、控制投资、加快进度、提高勘察设计质量将起到重要的作用。

2 隧道勘察、设计的监理机构

2.1 监理机构的资质

大型公路隧道勘察、设计监理单位必须具有甲级资质。

2.2 监理机构

大型公路隧道的勘察、设计监理机构由总监和各专业监理工程师组成。其中测量监理工程师和地质监理工程师主要负责隧道的测量和地质勘察工作的监理。结构监理工程师、机电监理工程师主要负责设计工作的监理。造价监理工程师负责工程的概、预算编制工作的监理。根据公路隧道勘察设计工作的特点以及内容的要求。图 1 给出了公路隧道勘察、设计监理机构的组织图。

总监理工程师的任职条件是:

- ① 精通大型公路隧道勘察设计的技术规范、技术标准;
- ② 熟悉监理程序和监理方法;
- ③ 具有高级职称;

- ④ 具有交通部颁发的监理工程师证书。

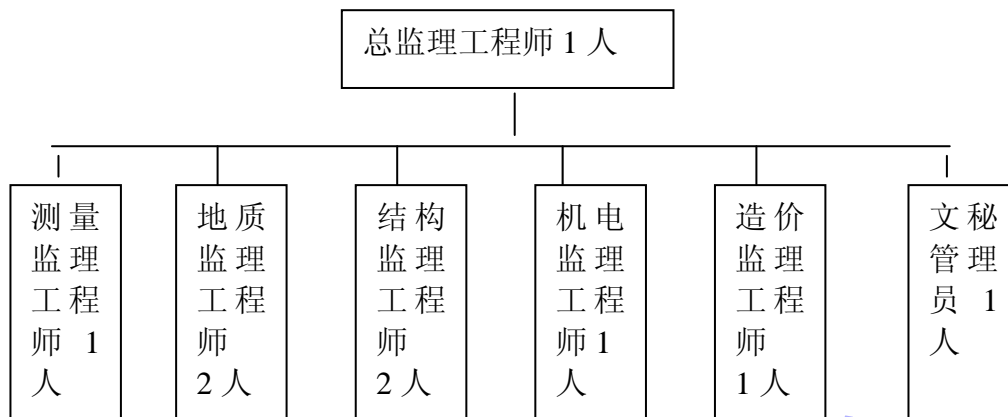


图 1 监理机构组织图

专业监理工程师的任职条件是：

- ① 精通本专业的技术规范、技术标准，有较高的专业水平；
- ② 熟悉监理程序和监理方法；
- ③ 具有中级以上职称；
- ④ 主持过公路隧道工程相关专业的勘察设计工作。

2.3 公路隧道勘察、设计监理的任务

(1)对勘察设计承包单位的行为进行监控，保证勘察设计工作符合国家法律法规和相关规范，防止勘察设计过程中出现随意性和盲目性，促使勘察设计进度、质量按计划(合同)实现，确保工程合法、科学、合理且经济。

(2)促进勘察设计承包单位与业主的有效沟通，使业主能够全面准确的了解承包商地质勘察工作的实际情况与困难，及时了解勘察设计的进展情况，同时保证勘察设计单位对业主意图的领会、贯彻与实施。

(3)保证隧道勘察设计的全过程有一套明确、合理、可行的计划(或规程)，以及与之相应的审核、监理机制和手段。

(4)保证勘察设计的关键技术指标在隧道勘察设计的实施过程中处于受控状态，及早预测和发现可能影响勘察设计计划顺利实施的各种因素，及时纠正可能影响隧道勘察设计质量的缺陷，实时监控。

2.4 公路隧道勘察设计监理的程序

大型公路隧道勘察设计监理工作应遵循一定的程序，具体程序如图 2 所示。

2.5 勘察设计的监理方法

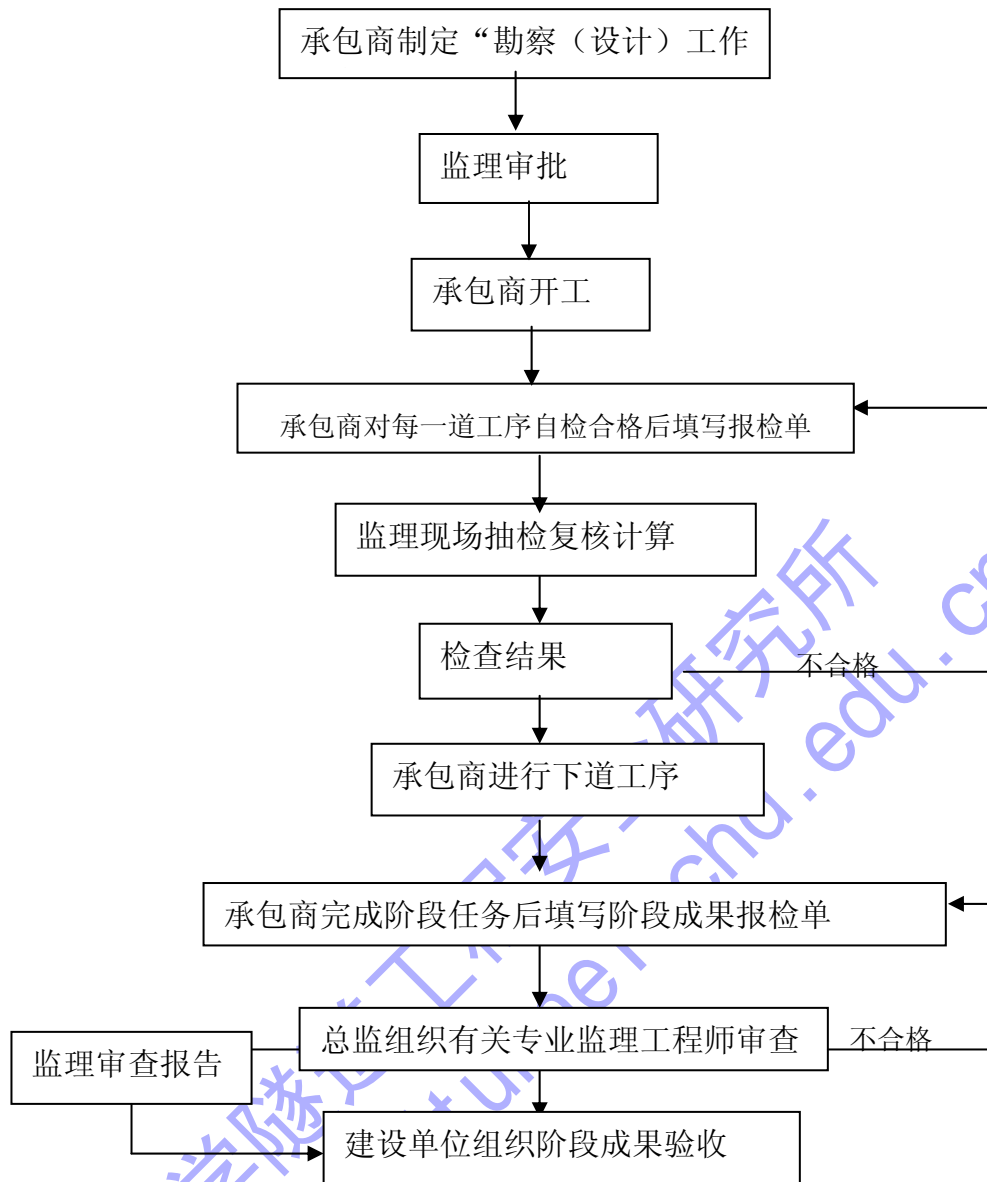


图 2 勘察设计监理工作程序

(1) 现场检查监控：检查承包商的勘察测量设备、人员是否符合合同要求，仪器精度是否符合有关规定。观察勘探点定位、钻探、取样、原位测试、现场记录等工作的手段方法和步骤是否符合有关规定和质量标准，给予认可或纠正，并详细记录完成的工作量等方面的信息。

(2) 旁站：对钻探、物探、原位测试、室内试验等重要项目，进行旁站监督。

(3) 实测抽查：对勘察过程中所有关键的内容(如地质调绘、物探、静力触探、钻孔深度、地下水位、主要岩土变层位置等)监理工程师必须亲自进行现场测量、抽查和跟踪监控。

(4) 室内试验检查和综合分析：观察和检查承包商的试验设备、方法及步骤是否符合有关规定和质量标准，给予认可或纠正并做详细记录。对现场观察和室内核查的各种有关信息进行综合整理分析，为下一步监理工作提供充分依据。

(5) 工序签认：对勘察设计的每一道工序进行检查。首先审核资料的完备性，然后对各种数据进行复核计算，必要时进行现场勘验，最后对工序质量进行签认。

(6) 阶段成果审查：对公路隧道勘察设计各个阶段的成果，按照每个阶段的任务和要求进行审查，写出监理审查意见，然后交由建设单位组织评审。

3 大型公路隧道勘察设计监理工作要点

3.1 大型公路隧道勘察监理工作要点

大型公路隧道的勘察一般分为预可勘察、工可勘察、初勘、详勘四个阶段。对各个阶段的监理工作可按照准备阶段、实施阶段和报告编写、审核阶段分别进行监理。公路隧道工程地质勘查监理表格。

(1) 工程地质勘察准备阶段

①审批勘察单位编制的各阶段<<勘察工作大纲>>，审核内容应包括：工程概况，勘察阶段，勘察目的，依据的技术标准，勘察机构，人员组织情况，各专业技术要求与资源配置，勘察进度计划，质量保证体系及措施，后续服务安排与承诺等，并填写<<隧道工程勘察纲要监理审核表>>。

②考核勘察单位用于该项目的技术力量、装备情况是否满足本阶段勘察要求。

③向勘察单位及技术负责人进行技术交流，明确质量验收标准并填写<<会议纪要 >>。

(2) 工程地质勘察实施阶段

①深入勘察现场，检查各专业技术负责人是否已明确技术要求和工作的质量。检查勘察仪器、设备、钻探机具的数量和型号是否符合合同要求。检查作业设施、作业方法是否恰当适用。重点为：勘探点定位、钻探和原位测试方法及适用性，取土试样工具及适用性、物探方法及适用性、地质调绘方法及适用性等，并根据检查情况决定是否下达 <<隧道工程地质勘察开工申请批复单 >>。

②检查航片、卫片等遥感影像资料的收集和判释。

③检查物探测线的布置。对物探过程进行旁站。对物探资料进行签认。

④检查钻孔位置、钻孔数量、钻孔深度、钻孔记录和岩芯保管工作。对重点地段的钻探进行旁站。终孔后对钻探资料进行签认。

⑤对地应力、围岩弹性模量、波松比、土的密实度与透水性能的测试工作进行旁站，对测试资料进行签认。

⑥检查水文地质资料。

⑦详细检查承包人围岩类别划分的方法和结论，对分段的围岩类别进行签认。

⑧随时检查各阶段所获取的第一手资料是否真实、可靠、全面、准确，并填写《隧道工程地质勘察监理工作检核表》、《隧道工程地质钻探记录表》或《隧道工程地质勘察质量事故核查监理意见》、《隧道工程地质勘察返工或补充工作监理通知书》，发现问题及时通知勘察设计单位予以纠正，及时向总监办提供有关勘察质量方面的情况，并做好定期汇报工作。

⑨审核勘察单位提出的中间成果，填写《隧道工程勘察资料监理审核单》。

(3) 工程地质勘察报告编写、审核阶段

①检查报告中所依据的各种原始资料是否翔实准确，特别是各种原位测试数据是否已经进行整理和分析，确认无误后方可使用。

②复核报告中提供的岩土参数，并按相应标准予以评价。

③检查工程地质勘察报告是否齐全完整，正文、附图、附表内容和格式是否满足设计要求，结论依据是否充分可靠。

④审查各阶段勘察报告。对方案比选、围岩评价、水文地质条件评价、环境地质评价等提出监理审查意见。

⑤当报告符合质量要求时，应签署监理意见，当报告中存在不足和欠缺时，应书面提出补充勘察或修改意见。

3.2 大型公路隧道设计监理工作要点

大型公路隧道的设计工作一般分为初步设计、技术设计和施工图设计三个阶段。设计监理是遵循交通部有关强制标准、技术规范、规程的规定，分阶段全过程跟踪设计单位的设计程序，监督检查隧道设计参数的选取、计算模型的建立、计算结果的分析、设计文件的编制等，按不同设计阶段对设计文件编制的深度和内容进行监理，提出各阶段的设计监理审查意见。公路隧道设计监理的技术依据是《公路隧道设计规范》、《公路隧道通风照明设计规范》、《公路隧道施工规范》等相关技术规范和规程；监理的重点是设计文件资料的完备性、计算分析方法的可信性、技术经济比较数据的可靠性；监理的方法主要采取现场勘验、文件审查、复核计算的方式。公路隧道设计监理表格。

1) 初步设计阶段的监理工作要点

(1) 审批“初步设计事先指导书”，核查初步设计原则。

(2) 审查总体设计

审查公路隧道的总体设计是否充分考虑远景规划；远期交通量的预测是否科学合理；隧道的选择是否考虑了路线的平纵曲线、工程地质、水文条件、气候环境、生态保护，沟谷地

形；隧道的长度是否科学合理；隧道的纵断面形状是否科学，是否满足通风、排水、运营安全、洞口效应的要求；隧道横断面是否满足建筑限界、附属设施的要求；隧道的支护参数和施工方法是否充分体现了新奥法的思想。

(3) 审查分项设计

①隧道洞口的接线是否与隧道的线形相配合；纵曲线及纵坡是否满足隧道排水、运营视距和会车视距的要求，是否考虑到隧道通风和车辆损耗及能耗；平曲线是否考虑到围岩地质条件、运营安全、通风能耗、洞口的“白洞”效应。

②隧道洞口的设置是否满足环境、植被、地形、地质、水文条件；是否满足边坡及仰坡稳定性要求；是否考虑了隧道火灾发生时洞口的疏散场地要求；是否通过经济、技术、安全比较，综合分析后确定。

③隧道衬砌设计是否充分体现了新奥法的思想；结构数值计算的模型是否合理；围岩压力的确定是否科学，围岩压力的释放是否考虑了开挖的方法和衬砌的结构设计要求，计算参数的选取是否科学，对施工过程的模拟是否合理，计算结果的应用是否适当。

④初次衬砌的厚度、锚杆的长度与布设、钢筋网的规格、钢拱架的型号与间隔是否满足规范要求；监控量测的内容是否齐全；是否根据监控量测的数据进行动态设计；防排水的设计是否科学合理；二次衬砌的厚度、仰拱的形状是否满足规范要求，是否科学合理。

⑤附属设施的设计是否满足隧道运营和安全的要求。

(4) 推荐方案的审查

审查设计单位对各个方案的优、缺点的分析是否科学，深度是否达到要求。

(5) 概算编制的审查

审查概算编制过程是否遵循《公路基本建设工程概、预算编制方法》和《公路工程概算定额》的有关规定；审查取费是否合理；核算概算结果。审查概算额度是否超过估算的10%。

(6) 审查总说明书

审查总说明书中关于隧道地理位置、技术标准、设计说明、不同方案技术经济比较指标和附件是否完备，有无错误之处。

(7) 审查设计图表

审查初步设计的隧道（地质）平面图、隧道（地质）纵断面图、隧道横断面图、隧道结构设计图、隧道防排水图是否满足规范要求。

(8) 审查初步设计报告，写出监理审查意见。

2) 技术设计阶段的监理工作要点

- (1) 审批大型公路隧道通风、防灾救灾、复杂竖井施工技术设计的研究方案。
- (2) 对通风、防灾救灾的物理模型试验进行旁站，对数值模拟计算进行复核。
- (3) 审核复杂竖井施工技术的合理性、可行性和经济性。
- (4) 审查重大不良地质段的技术处治设计方案。
- (5) 审查技术设计报告，提出审查意见。

3) 施工图设计阶段的监理工作要点

- (1) 审查施工图设计事先指导书，审批设计原则及技术规范。
- (2) 审查是否根据初步设计的评审意见，对推荐方案做了进一步的优化。
- (3) 对专业设计的质量进行工序控制，检查承包商的“二校三审”工作，对每道工序的质量提出监理意见。
- (4) 审查预算编制的过程是否严格执行有关规定和编制，计算方法是否准确，取费是否合理，复核预算结果。控制预算总额不超过概算的 10%。
- (5) 审查施工图文件的齐备性和标注的规范性。
- (6) 监督主体工程施工图与附属工程施工图的衔接情况。
- (7) 审查分部工程和分项工程施工图纸的是否符合规范要求。
- (8) 审查施工图报告，提出监理审查意见。

4 大型公路隧道勘察、设计监理表格

4.1 大型公路隧道勘察监理表格

根据大型公路隧道的勘察任务，其监理表格共分为 8 张，分别为：公路隧道工程地质勘察纲要监理审核表、公路隧道工程勘察/设计开工申请批复单、公路隧道工程地质钻探记录表、公路隧道工程地质勘察外业监理验收表、公路隧道工程地质勘察质量事故监理核查表、公路隧道工程地质勘察工作监理检核表、公路隧道工程勘察/设计返工或补充工作监理通知书、公路隧道工程勘察/设计监理工作日志。

表 1、表 2 分别给出了公路隧道工程地质勘察纲要监理审核表和隧道工程地质钻探记录表。

4.2 大型公路隧道设计监理表格

根据大型公路隧道的设计任务，其监理表格共分为 6 张，分别为：公路隧道工程设计工作大纲监理审查表、公路隧道设计新技术新材料新工艺验证监理检查表、公路隧道设计文件监理校审单表、隧道工程勘察/设计开工申请批复单表、公路隧道勘察/设计返工或补充工作监理通知书、路隧道工程勘察/设计监理工作日志。

表 3、表 4 分别给出了公路隧道工程设计工作大纲监理审查表表、公路隧道设计新技术新

材料新工艺验证监理检查表。

表 1 公路隧道工程地质勘察纲要监理审核表

工程名称			
勘察阶段			
勘察单位		技术负责	
勘察工作目的及依据			
勘察工作量及工作方法			
勘察单位人员、组织、设备及工期			
监理意见			
签 名			年 月 日

表 2 公路隧道工程地质钻探记录表

工程名称			
勘察阶段			
勘察单位		钻孔编号	
设计孔深	米	终孔孔深	米
开孔日期		终孔日期	
钻孔孔位	无偏移	偏 移	
孔口高程	无变化	变 化	
取样数量	原状样	件	质 量
	扰动样	件	质 量
	岩石样	件	质 量
地质记录	定名		
	描述		
	地下水位测量		
原位测试	标 贯	次	质 量
	重 II	次	质 量
	十字板剪切	次	质 量
岩芯状况	采 取 率		
	摆 放		
	回 次 标签		

	岩 芯 照 片	
验收结论		
勘察单位 工作人员		监理工程师
日 期	年 月 日	

表 3 公路隧道工程设计工作大纲监理审查表

设计单位		项目名称	
勘设阶段		开工时间	
工作内容:			
监理审查意见			
监 理	年 月 日		

表 4 公路隧道设计新技术新材料新工艺验证监理检查表

设计验证项目 (产品) 名称					
验证负责人		验证单位		设计验证时间	
验证目的:					
验证方法:					
验证得出的主要参数和意见:					
验证结论:					
监理意见:	签名: 年 月 日				

5 结语

勘察、设计监理是保证公路隧道建设质量的重要环节。因此，公路隧道的勘察、设计必须进行监理，而且监理的程序、方法与要点必须统一而且规范化。本文的研究成果可供参考。

参考文献

1. 熊广忠,《公路工程施工质量监理手册》,知识产权出版社 2003 年
2. 刘吉士,《桥梁与隧道施工监理指南》,人民交通出版社 2000 年
3. 《公路隧道施工技术规范》(TJT042-94),人民交通出版社 1995 年
4. 《公路隧道设计规范》(TJT026-99),人民交通出版社 2000 年
5. 《公路隧道通风照明设计规范》(TJT026.1-99),人民交通出版社 2000 年
6. 新原高速公路工程项目执行报告, 2003
7. 夏永旭等,“雁门关特长公路隧道建设与运营管理成套技术研究” 科研报告, 2004.6