

试论铁路客运专线沉降变形观测评估工作模式

李明领¹, 周全能², 陈善雄³, 许锡昌³

(1. 武广铁路客运专线有限责任公司, 武汉 430077; 2 中铁第四勘察设计院集团有限公司工程承包公司, 武汉 430063

3 中国科学院武汉岩土力学研究所岩土力学与工程国家重点实验室, 武汉 430071)

摘要: 沉降变形观测与评估是铁路客运专线建设中的一项十分重要的工作, 直接关系到无砟轨道铺设的成败, 需要建立一套科学合理的管理模式与运行机制, 从制度上保证沉降评估工作的规范性、高效性和科学性, 以实现无砟轨道铺设条件评估工作的高质量、高水平的完成。针对铁路客运专线建设工程的工作需求, 从组织机构、成员单位职责、工作流程、管理制度、评估计划与进度控制、原始资料的整理与汇编、评估报告的汇编等方面, 探讨铁路客运专线沉降变形评估工作管理模式与运行机制, 明确了各单位职责与工作程序, 以期对在建和待建铁路客运专线工程建设有所帮助。

关键词: 沉降观测与评估; 武广铁路客运专线; 管理模式; 工作流程

中图分类号: U238 U213.1⁺57 文献标识码: A

文章编号: 1004-2954(2010)02-0007-04

1 概述

鉴于目前的沉降计算的精度还不足以达到控制无砟轨道工后沉降的要求, 只有通过系统的沉降变形观测, 来验证和调整设计参数与措施, 使路基、桥涵、隧道等线下工程达到规定的变形控制要求, 并确定无砟轨道合理的铺设时间, 以确保客运专线无砟轨道结构铺设的质量。因此, 线下工程沉降变形观测与评估是铁路客运专线建设中的一项十分重要的工作, 直接关系到无砟轨道铺设的成败^[1~4]。

铁路客运专线线下工程沉降变形观测与评估工作实际包含沉降观测、复核、分析和评估 4 个方面, 需要建设单位、设计单位、施工单位、监理单位、咨询评估单位相互协调配合, 才能保证观测评估工作的顺利进行。为此, 需要建立一套科学合理的管理模式与运行机制, 明确各单位职责与工作程序, 并制定相关技术标准统一全线沉降变形观测、分析和评估的技术要求, 从制度上保证沉降评估工作的规范性、高效性和科学性, 实现无砟轨道铺设条件评估工作的高质量、高水平的完成。

针对铁路客运专线建设工程的工作需求, 从组织机构、人员配备、成员单位职责、工作流程、管理制度等

收稿日期: 2009-12-30

基金项目: 中国科学院知识创新工程重要方向性项目 (kzcx-yw-150); 岩土力学与工程国家重点实验室重点项目 (SKLZ0802)。

作者简介: 李明领 (1968-), 男, 高级工程师。

方面, 探讨铁路客运专线沉降变形评估工作管理模式与运行机制的成功经验和教训, 为在建和待建铁路客运专线工程建设提供借鉴。

2 组织机构

铁路客运专线线下工程沉降变形观测与评估具体包括沉降观测、数据复核、分析评估、技术审核等工作, 涉及到建设、设计、施工、监理、咨询等各个部门, 需要建立相应的组织机构, 明确各方职责, 以协调管理各单位的工作。一般可由建设单位成立沉降观测评估领导小组进行统一管理, 沉降观测工作可由施工单位或第三方单位负责, 监理单位负责监督和平行观测以对数据进行复核, 沉降分析评估工作必需由第三方权威咨询单位负责, 以保证评估工作的科学性和客观性, 最后由建设单位评估领导小组进行审核。铁路客运专线线下工程沉降变形观测与评估工作的组织机构如图 1 所示。武广铁路客运专线就是按该模式组织沉降变形观测与评估工作, 取得了良好的效果。

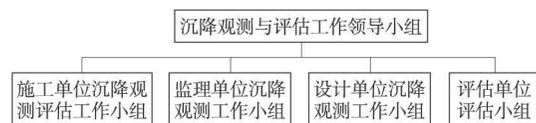


图 1 铁路客运专线沉降变形评估的组织机构

建设单位、施工单位、监理单位、设计单位和咨询评估单位均应安排具有较深厚的理论水平和丰富的工程经验领导、专家分管沉降变形评估工作。总评估师应从事铁路地质、路基或岩土工程 8 年以上, 对沉降分析评估工作具有深厚的理论水平和丰富的工程经验。

3 职责及要求

3.1 建设单位

建设单位的主要职责是:

(1) 委托专业机构进行无砟轨道铺设条件的评估工作;

(2) 根据设计要求和《客运专线铁路无砟轨道铺设条件评估指南》的相关规定, 组织制定沉降变形观测及评估工作实施细则;

(3) 组织观测评估人员的技术指导和培训;

。线路 路基。

(4) 检查、监督、协调、处理沉降变形观测及评估工作中的有关问题;

(5) 组织有关专家对《区段无砟轨道铺设条件评估报告》进行评审, 批准《区段无砟轨道铺设申请报告》; 将沉降变形观测系统工程质量管理纳入信息管理系统。

3.2 设计单位

设计单位的主要职责是:

(1) 提交线下工程沉降变形观测断面、观测点布置等要求; 沉降变形计算报告, 包括不同阶段的设计沉降值与时间的关系曲线等;

(2) 对沉降变形观测设计要求进行技术交底;

(3) 参与制定沉降变形观测及评估实施细则;

(4) 设计预测的结果提交建设和评估、咨询单位, 并根据沉降变形实测观测结果情况, 对设计预测沉降进行实时修正;

(5) 参与沉降变形异常工点的分析, 制定工程处理方案。

3.3 施工单位

施工单位的主要职责是:

(1) 参与制定沉降变形观测及评估工作实施细则;

(2) 负责建立变形观测网和线下工程沉降变形的观测;

(3) 根据建设、设计单位提出的相关要求成立沉降变形观测组织机构, 明确负责人和组织结构人员, 严格管理;

(4) 埋设观测元器件, 设置沉降变形观测点进行观测, 并对观测数据的真实、可靠性负责, 保护观测设施, 确保施工过程中不受扰动或破坏;

(5) 按照咨询评估单位提供的数据格式要求, 及时进行观测数据的整理和录入工作, 并由工程局指挥部沉降变形评估小组负责对观测数据电子文档进行集中整理和上传。

(6) 按月上报本标段沉降观测资料、施工进展状况和评估申请计划。

(7) 提供完整、准确的沉降变形观测资料和荷载、时间、沉降发展过程曲线及初步分析的有关资料。观测数据须同时提交标准数据文件的电子文档和纸质文档。

(8) 对观测过程中出现的异常数据点应及时进行分析, 并做好详细的记录, 提交咨询评估单位。

(9) 完成沉降观测资料的收集、整理, 提交初步分析报告, 初判线下基础工程工后沉降是否符合设计和《客运专线铁路无砟轨道铺设条件评估技术指南》的要求。

(10) 经过分析、评估, 区段内线下工程工后沉降满足铺设无砟轨道技术要求后, 及时提出《区段铺设无砟轨道申请报告》(附整套评估报告资料) 报送建设单位, 由建设单位组织评审。

3.4 监理单位

监理单位的主要职责是:

(1) 参与制定沉降变形观测及评估工作实施细则;

(2) 对施工单位的观测网、观测方法、仪器性能指标和测量计算成果进行抽查, 签字确认测量数据的真实性;

(3) 负责全过程对路桥隧进行平行观测, 根据平行观测的工作需要配备相应的专业技术人员;

(4) 按咨询单位的标准文件格式提交平行观测月报, 及时汇报异常情况及有关问题。

3.5 咨询评估单位

咨询评估单位的主要职责是:

(1) 组建沉降分析评估小组, 组织制定沉降变形分析评估工作实施细则;

(2) 参与对施工单位的观测及评估人员、监理人员进行技术指导和培训;

(3) 负责建立沉降变形观测数据管理和评估数据库, 统一全线变形观测数据的统计整理形式, 制定相关记录表格; 编制分析、评估计算机软件;

(4) 对线下工程各阶段沉降变形观测进行分析、预测、评估, 并将各阶段分析报告提交各方;

(5) 分析评估工作完成后, 编制《区段无砟轨道铺设条件沉降变形评估报告》;

(6) 协助公司主管部门检查、监督、协调、处理沉降变形观测及评估工作中的有关问题。

4 评估流程

建设单位应制定严格的沉降变形评估工作流程, 以保证评估工作正常有序进行。参考武广铁路客运专线沉降变形评估实践, 铁路客运专线沉降变形评估工作流程见图 2。

(1) 施工单位申请评估时, 首先向建设单位提交《区段无砟轨道铺设条件沉降变形评估申请表》, 要求说明评估区段的总体工程概况、沉降变形观测情况和自评结论。

(2) 建设单位工程部负责对《评估申请表》进行审查, 审查通过后将《评估申请表》转发至评估项目部。

(3) 评估项目部接到《评估申请表》后, 通知施工单位提供原始观测数据和《自评报告》。原始观测数据要求同时提交纸质文档和电子文档, 要求按照标准格式提交, 要求填表人员、复核人员、技术负责人和监

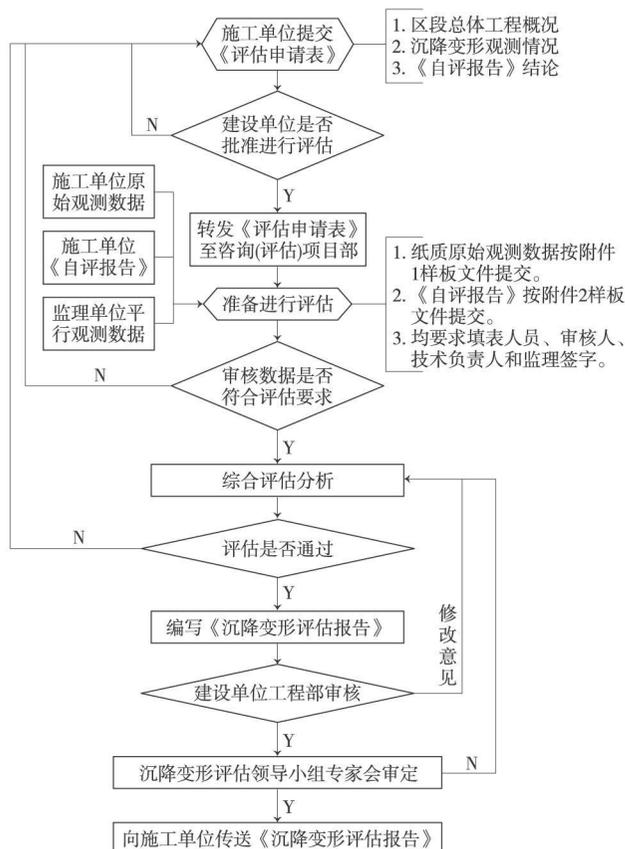


图 2 铁路客运专线沉降变形评估流程

理签认。

(4) 评估项目部对施工单位提交的原始观测数据和《自评报告》进行审核, 审核通过后, 进行综合评估分析, 并负责编写《区段无砟轨道铺设条件沉降变形评估报告》给出评估结论。若审核或评估未通过, 由评估项目部向施工单位传达相关意见和建议。

(5) 评估通过后, 由评估项目部将《沉降变形评估报告》提交建设单位工程部进行初步审查, 审查意见由评估项目部负责解释和完善。

(6) 铁路客运专线沉降变形评估领导小组负责召开专家组会议, 对《评估报告》进行最终审定, 审定意见由评估项目部负责解释和完善。

(7) 评估项目部将审定后修改完善的《区段无砟轨道铺设条件沉降变形评估报告》传送给施工单位。

根据评估工作的具体内容, 评估项目部应制定《评估项目部内部工作细则》和《文件签发、登记与归档制度》保证评估工作的规范化管理, 有效地推动评估工作的进度。

5 沉降变形评估工作制度

(1) 评估单位根据实施方案制定《铁路客运专线沉降变形评估实施细则》并定期对评估工作进展情况向建设单位汇报。

(2) 施工单位和监理平行观测人员按建设单位统

一制定的沉降观测数据录入与管理规定进行数据录入和管理, 每月按时提交 1 次沉降观测数据电子文档。数据提交单位在主体工程施工完成后达到评估要求时可进行初步评估。纸质文档均要求以样表文件为标准打印成文, 并要求填表人员、复核人员、技术负责人、监理签认。

(3) 区段变形评估分为初评估和综合评估, 初步评估由施工单位负责完成, 综合评估由评估单位负责完成。

(4) 初步评估和综合评估具体采用的沉降预测方法, 原则上要求使用《客运专线铁路无砟轨道铺设条件评估技术指南》推荐方法, 需要采用其他方法时, 须对所使用的方法作详细介绍, 并结合本工程观测数据进行系统验证。

(5) 施工单位申请进行区段沉降变形评估时, 提交完整的观测数据纸质文档和电子文档, 并按要求编写“区段无砟轨道铺设条件沉降变形初评估报告”, 初评估报告至少包括以下内容:

- ① 评估区段工程属性信息统计表;
- ② 观测点布置统计表及仪器检验与校正资料;
- ③ 变形观测数据记录表;
- ④ 各观测断面沉降过程的分布图表;
- ⑤ 预测总沉降量与设计总沉降量比较成果;
- ⑥ 预测工后沉降量与设计工后沉降量比较;
- ⑦ 区段工后沉降量沿线路纵向的分布图;
- ⑧ 区段沿线路纵向的沉降差、折角统计表;
- ⑨ 区段沉降变形初步评估结果;
- ⑩ 结论与建议;
- ⑪ 附件 (工后沉降量计算结果及过程曲线)。

由咨询评估单位对施工单位提交的初步评估结论进行系统分析和检验, 形成综合评估结论, 施工、设计、监理单位配合咨询评估单位编制《区段无砟轨道铺设条件评估报告》。

6 评估计划与进度控制

各施工单位根据施工组织计划和施工进度, 制定《沉降变形评估申报计划》合理安排管段内各工点沉降变形评估的申请顺序, 以有效地衔接下一步无砟轨道的铺施工。施工单位根据施工进度情况, 明确各工点主体施工完成时间、计划申请评估时间、无砟轨道铺设时间等信息, 实时掌握沉降评估与施工安排可能冲突的工点, 通过优化施工组织, 保证沉降变形观测期的要求和无砟轨道铺设的顺利进行, 避免因部分地段未进行评估严重影响无砟轨道铺设的问题。

评估单位每月可绘制全线评估进展情况分布图 (图 3), 并报建设单位。

。线路 路基。

7 评估原始资料的整理与汇编

申请区段无砟轨道铺设条件沉降评估时, 施工、监

理单位须按公司统一制定的样本文件格式, 提交以下评估资料, 所有上报资料均经过技术负责人、监理单位签认, 并刻入光盘进行电子备份。

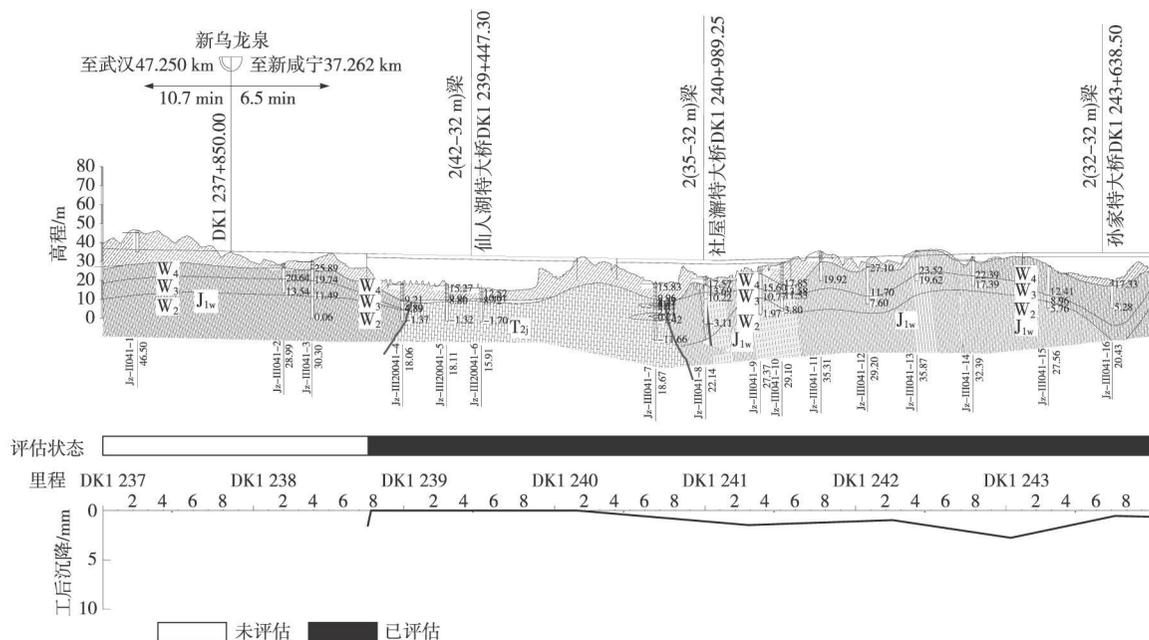


图 3 沉降变形评估进展分布

(1)《铁路客运专线区段沉降变形评估申请表》要求说明评估区段的总体工程概况、沉降变形观测情况和自评结论。

(2)《铁路客运专线区段沉降变形观测数据汇总表》应严格按照沉降观测数据录入与管理细则执行, 统一全线上报数据的标准和格式。

(3)《铁路客运专线区段沉降变形观测分析评估相关资料》须按样本文件格式, 对观测数据进行初步评估分析, 并按《评估技术指南》中的要求汇编用于评估的相关资料。

(4)《铁路客运专线区段沉降变形平行观测资料》要求提供平行观测数据、以及平行观测数据与施工单位观测数据的对比分析结果, 确保数据的真实性和准确性。

8 评估报告的汇编

评估报告是竣工验收资料的组成部分, 应符合竣工文件编制和移交的有关规定。每一工程项目的变形评估任务完成后, 编制提交《区段无砟轨道铺设条件的沉降变形评估报告》评估报告至少包括以下内容:

- (1) 沉降和变形观测方案与技术设计书;
- (2) 观测点的平面、纵断面和横断面布置图;
- (3) 标石、标志规格及埋设图;
- (4) 仪器检验与校正资料;

(5) 观测记录 (手簿);

(6) 平差计算、成果质量评定资料及测量成果表;

(7) 各观测断面沉降过程的分布图表;

(8) 区段的基础沉降沿线路纵向的分布图表;

(9) 沉降变形评估分析的成果资料。

9 结论

沉降变形分析评估是我国铁路客运专线建设中一个特有的技术环节, 缺乏可资借鉴的经验, 探索其中关键技术与管理模式具有意义。

针对铁路客运专线建设工程的工作需求, 从组织机构、人员配备、成员单位职责、工作流程、管理制度等方面, 探讨铁路客运专线沉降变形评估工作管理模式与运行机制, 以明确各单位职责与工作程序, 从制度上保证沉降评估工作的规范性、高效性和科学性, 实现无砟轨道铺设条件评估工作的高质量、高水平的完成。

参考文献:

- [1] 铁建设[2006]158号, 客运专线铁路无砟轨道铺设条件评估技术指南[J].
- [2] 吴明友, 客运专线无砟轨道铁路工程测量和铺设条件评估关键技术[J]. 中国铁路, 2006(10): 28-32
- [3] 尤昌龙, 无砟轨道工后沉降变形观测、评估的集成理念[J]. 铁道科学与工程学报, 2007, 102(3): 25-28
- [4] 李明领, 客运专线无砟轨道铁路线下结构沉降变形观测与评估技术[J]. 中国工程科学, 2009(1): 48-59