

锡澄与沪宁高速公路沉降隔离墙质量检验评定

16
59-60

何良德 徐泽中 马晓辉

何平[✓] 陈小桐 周敏炜

U416.106

(河海大学 南京 210098)

(江苏省高速公路建设指挥部 南京 210001)

U412.366

摘要 根据锡澄与沪宁高速公路沉降隔离墙设计要求,结合高压喷射注浆法施工特点,研究了工程基本要求、实测项目的内容和检验方法,强调工程监理应直接参与质量检验和质量检验应贯穿于施工全过程的观点。最后对沉降隔离墙工程进行了质量评定,质量等级为优良。

关键词 沉降隔离墙 高压喷射注浆 工程质量 检验评定 高速公路

锡澄高速公路 N-15 标段位于锡山市东北塘钱巷,与已通车的沪宁高速公路拼接后相互贯通,设置地下连续沉降隔离墙可使沪宁高速公路由于增设拼接段而产生的附加沉降控制在 2 cm 左右,横坡度改变在 0.5% 以内。沉降隔离墙采用高压喷射注浆法施工,共完成钻孔 427 个,总进尺 10885.5 m,隔离墙净投影长度 663.10 m,净投影面积 16577.5 m²。隔离墙工程施工质量直接关系到沪宁高速公路能否继续安全运行,因此必须进行全面质量检验评定。

1 工程质量评分方法

沉降隔离墙工程属锡澄高速公路 N-15 标段路基土方工程的软土地基处治分项工程,其质量检验评定方法应遵循《公路工程质量检验评定标准》^[1]的有关规定。质量检验内容包括基本要求、实测项目和质量保证资料三个部分,只有在其使用的材料及施工工艺符合基本要求规定且质量保证资料基本齐全时,才能对隔离墙工程质量进行检验评定。

1.1 基本要求

高压喷射注浆法施工的基本要求包括:

①水泥标号应符合设计要求的 425 号普通硅

酸盐水泥有关标准;②根据生产试验确定的技术参数和工艺进行施工;③严格控制孔距、孔斜;④严格控制喷射方向、摆喷角度;⑤严格控制水泥浆配合比、流量大小及其变化;⑥严格控制水气压力、流量及注浆管提升速度;⑦确保墙体深度和高度;⑧墙身上部 6~8 m 范围内必须进行回填注浆;⑨喷射中断时,应有搭接处理;⑩发生串孔时,应进行堵塞处理;⑪发现不符合设计要求时,应及时进行整改和补强;⑫施工期间不得对沪宁高速公路产生不利影响。

上述基本要求是沉降隔离墙工程施工质量优劣的关键,施工单位必须严格执行,工程监理应加强质量监督。

1.2 实测项目

实测项目的优劣直接关系到沉降隔离墙的工程效果,它们包括搭接状况、断面形状尺寸、墙体高度、墙体竖直度和墙体强度。墙体搭接状况影响隔离墙的整体连续性,与施工孔距、技术参数及工艺有关;断面形状尺寸决定隔离墙的抗弯模量和截面面积,与墙体厚度、施工孔距及倾斜角有关;墙体高度影响隔离墙隔离沉降的效果,由墙顶高程与墙底高程决定;墙体竖直度影响隔离墙的受力状态,

第一作者简介:何良德,男,讲师,从事港口及航道工程结构研究,曾发表《船闸闸首底板计算方法探讨》等论文。

取决于喷射孔孔斜;墙体强度影响墙体抗压、抗弯能力,与水泥用量有关。

1.3 质量保证资料

施工单位应提交的质量保证资料包括:①水泥质量检验结果;②钻孔记录表、制浆记录表、喷射注浆记录表;③各项质量控制指标自检汇总表;④施工过程中遇到的非正常情况记录表及其对工程质量影响分析;⑤整改补强后达到设计要求的认可证明文件等。

1.4 评分方法

工程质量评分采用下式计算:

$$\text{工程质量评分} = \text{实测项目中各检查项目得分之和} - \text{资料不齐扣分}$$

实测项目规定得分之和为 100 分,其中搭接状况 15 分,断面形状尺寸 25 分,墙体高度 25 分,墙体竖直度 10 分,墙体强度 25 分。实测项目均应按单点(组)测定值是否符合标准要求进行评定,并按合格率计分。质量保证资料不齐时,须予扣分,视资料不全情况,每项扣 1~3 分。

2 工程质量检验方法

隔离墙工程质量检验采用检查监理记录、施工记录和现场检测等方法。

2.1 工程监理

沉降隔离墙属地下隐蔽工程,应实行工程监理制度,依据《公路工程施工监理规范》^[2]有关规定执行。现场质量监理实行 24 h 跟班跟组制度,全程跟踪监测施工工艺及技术参数,做好钻孔记录表、制浆记录表、喷射注浆记录表和监理日记等监理记录,做到及时发现问题及时解决。这是一种中间质量检验方法,是确保隔离墙工程质量的重要环节。监理记录是检查施工是否满足基本要求,质量保证资料是否齐全、真实的必备资料,也是实测项目中墙体底高程、墙体竖直度、水泥用量的检查依据。

钻孔表要求记录开孔前孔位、孔距、钻机固定等验收情况,钻孔过程中的土质、层厚及地下障碍物、漏浆、涌水等异常情况,终孔前

孔深、孔斜的验收情况。孔斜采用双锤法检测。制浆表要求记录每桶水泥用量,制浆搅拌时间,浆液使用时间,浆液比重,是否有断浆等情况。喷射注浆表要求记录开喷前的地表试喷、喷射角、摆喷角、三重管喷头下入深度等验收情况^[3];喷射注浆过程中的水气浆压力及流量,注浆管提升速度,回浆颜色、流量及比重,搭接处理等情况;终喷前喷头提升高度,纯喷时间,纯喷水泥用量等验收情况;终喷后的注浆管下入深度,回填次数,回填间隔时间,回填水泥用量等情况。监理日记要求记录钻孔、制浆、喷射注浆的汇总情况,有关异常情况处理意见及施工单位执行情况。

2.2 施工期沪宁高速公路沉降监测

为防止沉降隔离墙施工时引起沪宁高速公路的附加沉降,在采用分序施工工艺的同时,还应加强沉降监测,确保沪宁高速公路安全。在隔离墙施工段沪宁高速公路路面两侧每隔 10 m 设置沉降观测点,共 86 点。经过观测表明隔离墙施工对沪宁高速公路没有影响。

2.3 现场检查

a. 浅部开挖检查。在施工完毕,待墙体凝固具有一定强度后,在随机抽样的两喷射孔之间人工开挖 2.0 m × 1.5 m × 1.6 m (长 × 宽 × 深) 的试坑,使墙体顶出露 50 cm 以上,检查墙体顶高程、相邻孔段墙体的搭接状况、墙体厚度及倾斜角等几何形状和尺寸,最后从外观上判断墙体水泥含量的均匀性。

b. 轻型动力触探试验。采用小口径手摇麻花钻进行钻探,每隔 1.0 m 深进行轻型动力触探试验。手摇麻花钻钻孔位置选择在翼墙中部,钻探深度 5.0 m,检测人员应详细描述每次进尺所得的岩芯性状。轻型动力触探采用锤重 10 kg,落距 50 cm,探头直径 40 mm,锥角为 60° 的圆锥动力触探仪进行试验,根据入土深度为 30 cm 时锤击数 N_{10} 及对比试验确定水泥土的强度。

c. 斜孔钻探检查。在隔离墙体上距喷射注浆孔 20 cm, 50 cm, 80 cm 三个位置,施打三个斜交孔,交点深度分别为 10 m, 15 m,

20 m,孔径 130 mm,钻芯取样判断水泥土固结体均匀性,计算该部位墙体厚度。并将所取芯样做成标准试件进行室内抗压试验,检查其是否符合设计要求。

d、跨孔波速试验。在隔离墙体两端各打一个垂直孔,孔深 25.5 m,孔径 130 mm,然后下入 PVC 管,进行跨孔波速试验。检测两孔间经喷射注浆后形成的水泥土的波速,通过与原状土体波速的对比,推断喷射注浆的效果。

3 工程质量评定

工程监理在施工中进行了中间检查,对不符合基本要求的项目,下达了整改和补强通知,施工单位均及时执行。因此,隔离墙工程满足基本要求,质量保证资料基本齐全,可进行工程质量的检验评定。评定结果见表 1,质量等级为优良。

表 1 沉降隔离墙工程质量检验评定

检查项目	规定值或允许偏差值	检查方法	检查频率 (%)	实测平均值	合格率 (%)	规定得分	实际得分
搭接状况	无间隙	现场抽查	3.7		81.25	15	12.19
喷射孔距	≥ 1.5 m	现场抽查	100	1.6 m	98.13	25	22.06
墙体厚度	≥ 17.0 cm	现场抽查	8.0	18.6 cm	91.18	25	22.06
倾斜角	$25^\circ \pm 2^\circ$	现场抽查	8.0	25.12°	88.24	25	22.06
墙底高程	≤ -25.0 m	监理记录	100		100	25	22.92
墙顶高程	≥ 0.0 m	现场抽查	8.4		91.67	25	22.92
墙体垂直度	$< 1\%$	监理记录	100		100	10	10.0
轻型触探	≥ 40 击	现场抽查	4.2	46 击	100	25	25.00
水泥用量	≥ 8487 kg	监理记录	100	9030 kg	100	25	25.00
抗压强度	≥ 1.0 MPa	现场抽查	3.3	2.32 MPa	100	25	25.00
合计						100	92.17
质量保证资料	非正常情况记录不齐,补强认证文件不齐					减分	1.00
工程质量等级评定	得分 88.17,质量等级为优良						

注:以沪宁高速公路边沟底为零高程,水泥用量为每孔用量,抗压强度龄期为 90 d,各项目得分按子项目最小合格率计分。

4 结 语

工程质量检验应贯彻于施工全过程,施工前进行生产试验,通过质量检验验证施工技术参数的合理性;施工过程中进行质量检验,根据检验结果,适当调整施工技术参数,使施工质量和投资最优化;施工后进行质量检验,综合评价工程质量,评定工程质量等级。本文根据沉降隔离墙设计要求,结合高压喷射注浆法施工特点,制定的检验评定方法是合理的,能正确评价沉降隔离墙的工程质量。

参考文献

- 1 交通部公路科学研究所.公路工程质量检验评定标准.北京:人民交通出版社,1994.1~12
- 2 交通部工程建设监理总站.公路工程施工监理规范.北京:人民交通出版社,1995.8~24
- 3 阎明礼.地基处理技术.北京:中国环境科学出版社,1996.315~318

(收稿日期:1997-12-15 编辑:张志琴)

(上接第 57 页)

4 结 语

采用高压喷射注浆法进行沉降隔离墙施工,具有施工简便、造价低、无公害、对沪宁高速公路无影响的特点。经工程质量检验评定,沉降隔离墙工程质量等级为优良,说明高压喷射注浆法采用的施工工艺及技术参数是合理的,施工能满足设计要求,隔离墙工程能够有效地减少锡澄高速公路对沪宁高速公路产生的附加沉降,确保沪宁高速公路安全运行。本工程实践积累的经验有利于进一步了解三重管法成墙机理,提高施工质量,降低造价,拓展了其应用前景。

参考文献

- 1 阎明礼.地基处理技术.北京:中国环境科学出版社,1996.267~314
- 2 《地基处理手册》编写组.地基处理手册.北京:中国建筑工业出版社,1989.231~371

(收稿日期:1997-12-15 编辑:张志琴)