

文章编号:1009-6825(2004)17-0175-02

浅谈公路工程施工质量控制风险

王琦 李成效

摘要:介绍了公路工程施工中的质量控制方法,阐述了影响工程施工质量的因素,指出了公路工程施工质量控制是为保证工程质量、控制风险而采取的一系列措施和方法。

关键词:公路工程,施工质量,风险,控制

中图分类号:U412.36

文献标识码:A

1 施工质量风险概念

在公路工程施工过程中,质量是最重要的控制内容之一,只有保证工程质量才能发挥工程效益,才能保证建设目的。在质量控制过程中,不能要求施工单位完全保证工程检测数据全部控制在合格范围内,允许有一部分数据因偶然因素影响落在控制范围以外,这种因偶然因素的作用而产生少数或极少数点不合格并不能代表整个分项或单位工程不合格的不确定性,称为施工质量风险。

2 施工质量的检验

对施工质量检验的过程包括检验批、分项、分部、单位工程检验,完工检验可以定义为工程完工后进行的检验,完工检验包括分项、单项、单位工程完成后及时交工检查。竣工检验可定义为工程项目全部完工经过一年或二年试运行后而进行检验,它包括单位、建设项目交工时基本竣工检验和试运行最终检验验收。检验批可以定义为在施工过程中,不能形成一个分项工程而分阶段、分批、分工序、分层次等内容而进行的检验。

对一个工程项目而言,只有保证检验批的质量,才能保证分项、分部及单位工程质量。检验批的划分根据实际情况而定。如路基土方分项工程中,某层某200m作业段称一个检验批;如路面底基层分项工程中,某300m作业段称一个检验批;涵洞分项工程中基础为一个检验批,依此类推,多个或一个检验批组成一个分项工程。

3 抽检检验方案

在施工检验过程中的抽检是针对检验批或分项工程而言,抽检检验方案定义为根据检验项目特性确定抽样数量,接受标准和方法,即确定总体容量 N 和合格判定数(或不合格品件数) C 记做方案 $(N-C)$,含义为抽检 N 个数允许有 C 个不合格数(或不合格率)。

抽检方案常用的有标准型一次抽检、二次抽检、多次抽检;分选型一次、二次、多次抽检;调整型多次、连续型抽检。对公路工程而言,施工单位自检适用于标准型一次抽检方案,监理和质检部门适用于标准型二次抽检及调查型多次抽检方案。

4 抽检方案参数确定

1)在实际抽检方案中存在两种判断错误,存在施工质量控制风险,即将合格产品判断为不合格风险错误拒收为第一种风险,将不合格判断为合格产品错误接受为第二种风险,相应风险大小可用概率来表示,具体见图1。

2)确定 α 和 β 。合理制定抽检方案对检验批质量验收十分重要

要,在制定抽检方案时,应合理考虑施工单位质量风险(或错判概率 α)和建设单位质量风险(或漏判概率 β)的大小,一般规定对主控项目合格质量水平 α 和 β 不宜超过5%,既保证施工单位又保证建设单位质量水平,对一般项目 α 不宜超过5%, β 不宜超过10%,在保证施工单位质量水平的同时,尽量保证使用方质量要求。

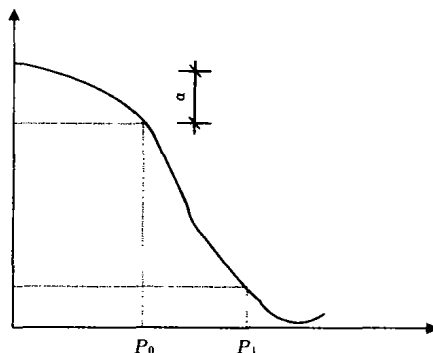


图1 风险大小的概率

α 是施工单位所要承担的质量风险, β 是使用方所要承担的风险,生产者(施工单位)要防止质量合格产品错误拒收,反之,使用方(建设单位)要避免或减少接受不合格质量产品,双方都希望减少自己损失,要避免以上情况,片面强调一方利益是不对的,要将两类风险控制在一个适当位置。为此,可以双方协商确定,也可按照有关规定标准进行划分。

3)确定 P_0 和 P_1 。 P_0 是施工单位比较重视的参数, P_1 是建设单位比较重视的参数,它们是制定抽检方案基础,确定 P_0 一般由双方协商,另外,还可以计算检验盈亏点 P_b ,计算公式 $P_b = \text{检验一件产品的成本}(a) / \text{一件不合格品造成损失}(b)$ 。 P_b 值越小表示产品质量问题越严重,造成损失越大。对于严重缺陷, P_0 值取小些, $P_0 = 0.1$ 或 $0.3, 0.5\%$ 等,对于轻微缺陷,出于经济方面考虑, P_0 值取大些 $P_0 = 3\%, 5\%, 10\%$ 等。

确定 P_1 时一般用 P_1 与 P_0 比例,采取鉴别比 P_1/P_0 表示,如鉴别比值过小 $P_1/P_0 < 3$ 时,会因增加抽检数量 N 而使检验费增加,鉴别比过大 $P_1/P_0 > 20$,又含放松对质量的要求,对建设单位不利,故通常以 $\alpha = 5\%, \beta = 10\%$ 为标准取 $P_1/P_0 = 4 \sim 10$ 为宜。

5 确定抽检方案(N-C)值

根据 α 和 β 与 P_0 和 P_1 与 P_1/P_0 可通过公式、查图、查表得到 N 和 C 值,即得到在抽检 N 数点中允许有 C 点不合格(或不合格率)。

收稿日期:2004-05-21

作者简介:王琦(1968-),女,1988年毕业于北京建筑工程学院工程测量专业,工程师,河南路桥发展建设总公司,河南 商丘 476000

李成效(1965-),男,华中科技大学在读硕士研究生,高工,河南路桥发展建设总公司,河南 商丘 476000

文章编号:1009-6825(2004)17-0176-02

水泥混凝土路面常见病害分析及预防措施

侯兴杰

摘 要:分析了目前水泥混凝土路面存在的主要病害类型,并结合工程实践简要分析了病害的主要原因,从设计、施工、养护及其他等方面提出了防治措施。

关键词:病害,原因分析,预防

中图分类号:U416.216

文献标识码:A

我国在 20 世纪 50 年代就开始修筑水泥混凝土路面,但由于当时经济及修筑技术相对落后,水泥资源紧缺,限制了水泥混凝土路面发展,到 20 世纪 80 年代随着修筑技术的进步,水泥混凝土路面也逐步发展,特别是 1989 年交通部的《我国水泥混凝土路面发展对策及修筑技术研究》的成果应用极大地推动了水泥混凝土路面的发展,截止 2002 年底,水泥混凝土路面通车里程达到 16.8 万 km,在总里程 28.9 万 km 的高级路面中占到了 58%,我国已经成为当今世界上拥有水泥混凝土路面里程最多的国家之一,同时其修筑技术也快速发展,滑模施工技术在国内外得到广泛应用推广,总体上讲,水泥混凝土路面发展形势及潜力喜人。但是,由于设计、施工、养护、车辆荷载及环境等因素影响,部分新建路面在使用 3 年~5 年就产生了部分病害,严重影响路面的使用性能,根据部分路段病害调查的情况进行描述,并对病害原因进

行简要分析,并根据工程经验等提出一些技术预防处理措施。

1 水泥混凝土路面典型病害及原因分析

水泥混凝土路面病害根据损坏形式主要分为裂缝类、变形类、接缝损坏类和表面损坏类,由于所选调查路段混凝土路面通车时间较短,表面损坏诸如磨损、脱皮等相对较少,主要集中在裂缝类、变形类和接缝损坏类,以下将分类说明病害表现形式及产生原因。

1.1 路面裂缝

1) 表面裂缝:主要由于混凝土早期施工时温度过高、风力大或混凝土表面泌水造成表面水分快速散失引起开裂,主要是由于施工原因造成。

2) 贯穿裂缝:主要包括横向贯穿裂缝、纵向贯穿裂缝、交叉裂

2) 查 $P_1/P_0 = 5$ 的接近值 5.675,则 $C = 3$ 。

3) 对应 $NP_0 = 1.366$,故 $N = 1.366/P_0 = 1.366/0.01 \approx 137$ 。

4) 所求抽样检验中有 137 个点中,可以有 3 个不合格点值的风险质量要求。

7 结语

针对公路工程施工质量控制风险问题须做到两点,第一点是检验批划分,对于划分根据实际按段、层、工序等工作进行。第二点是检验批中主控项目及一般项目划分,对于主要的影响结构及安全功能的项目定义为主要项目,应按照有关公路工程规范、标准进行,主控项目要求风险概率要小。以上两个问题明确之后,按照理论知识加以实践,就可以看出与公路工程质量评定标准有一定的出入,应加以区别和对待,如要求极值规定等。当然,也有相互联系,如要求 85 分以上为优良工程,就是说可以有 15 分减分,可有部分点不合格,并不是完全 100% 合格。

以上探讨的仅是一种理论。在实际施工中,一定要结合实践与规范标准要求进行,在此仅以理论做出试谈,具体实际操作希望广大技术人员慎之。

6 实例计算

一次抽样方案检验见表 1。举例:设 $\alpha = 5\%$, $\beta = 5\%$, $P_0 = 0.01$, $P_1 = 0.05$ 求 NC 。

表 1 抽样方案检验表

C	P_1/P_0			NP_0	C	P_1/P_0			NP_0
	$\alpha = 0.05$ $\beta = 0.1$	$\alpha = 0.05$ $\beta = 0.06$	$\alpha = 0.05$ $\beta = 0.01$			$\alpha = 0.01$ $\beta = 0.1$	$\alpha = 0.01$ $\beta = 0.05$	$\alpha = 0.01$ $\beta = 0.01$	
0	44.89	58.404	89.781	0.052	0	229.105	298.073	458.21	0.01
1	10.946	13.349	16.681	0.355	1	20.184	31.933	44.686	0.149
2	6.509	7.699	10.28	0.818	2	12.206	14.439	19.278	0.438
3	4.49	5.675	7.352	1.366	3	8.115	9.418	12.202	0.823
4	4.057	4.646	5.89	1.97	4	6.429	7.156	9.072	1.279
5	3.549	4.023	5.017	2.613	5	5.195	5.889	7.343	1.785
6	3.28	3.604	4.435	3.286	6	4.52	5.032	6.253	2.33
7	2.957	3.303	4.019	3.931	7	4.05	4.524	5.506	2.906
8	2.768	3.074	3.707	4.695	8	3.705	4.005	4.962	3.507
9	2.618	2.895	3.452	5.426	9	3.44	3.803	4.548	4.13
10	2.497	2.75	3.265	6.169	10	3.229	3.555	4.222	4.771
20	1.922	2.065	2.352	14.072	20	2.287	2.458	2.799	11.825
30	1.707	1.813	2.023	22.444	30	1.962	2.083	2.324	19.532

1) 计算鉴别比 $P_1/P_0 = 0.05/0.01 = 5$ 。

The discussion on controlling risk of construction quality in road projects

WANG Qi LI Cheng-xiao

(Henan Road & Bridge Developing & Constructing Head Company, Shangqiu 476000, China)

Abstract: It introduces the methods of construction quality control in road projects, illustrates the factors which affect quality of project construction and points out that the quality control of road project construction is a series of measures & methods to ensure quality of project and to control risk.

Key words: road project, quality of construction, risk, control

收稿日期:2004-05-23

作者简介:侯兴杰(1963-),男,1990年毕业于西安公路交通大学道桥专业,工程师,运城高速公路有限责任公司,山西 运城 044000