

编者按

为规范和引导水利工程组织开展质量管理小组活动,促进水利工程组织在改进质量、保障安全、节能降耗、改善环境、提高素质、创新增效等方面取得明显效果,弘扬精益求精的工匠精神,中国水利工程协会于2017年6月28日,发布了团体标准 T00/CWEA2—2017《水利工程质量管理小组活动导则》(以下简称《导则》),针对《导则》的发布,中国水利工程协会还积极组织编制了《水利工程优秀质量管理小组成果技术评价工作手册》(以下简称《手册》)《水利工程质量管理小组活动指南》(以下简称《指南》)的编制工作,不久,也将发布实施。

《导则》的发布和实施,以及《手册》《指南》的即将实施,必定对水利工程行业质量管理小组活动的推进产生深远的影响。

为了更好地贯彻《导则》,本刊将针对《导则》标准条款的要求,陆续刊登《导则》标准条款的解读和实施要求,供读者学习和借鉴。

本期刊登原因分析的要求解读。

原因分析的要求解读

——《水利工程质量管理小组活动导则》解读(三)

袁 艺¹ 康 乐² 周振华³

(1. 中交第三航务工程局有限公司宁波分公司,浙江 宁波 315000;

2. 中国水利工程协会,北京 100055;

3. 广东茂华建设工程有限公司,广东 东莞 523000)

一、标准要求

5.1.5 原因分析

原因分析应符合以下要求:

- a) 应针对现状调查找出的问题症结进行;
- b) 问题和原因之间的因果关系清晰,层次清晰,逻辑关系紧密;
- c) 从人、机、料、法、环、测等方面全面分析产生问题的原因,避免遗漏,对管理方面问题,可不进行机、测的分类分析;

d) 将每一条原因分析到末端,末端原因应是具体的,可直接采取对策;

e) 正确应用适宜的统计方法。

二、标准解读

1. 应针对现状调查找出的问题症结进行。

原因分析要针对问题症结(主要问题)进行。现状调查已经找到了问题症结所在(主要的问题),原因分析时,就必须针对这一问题症结展开,查找影响问题产生的原因。

例如某课题是“提高沉箱混凝土浇筑合格率”,经现状调查分析,找到了影响沉箱混凝土浇筑质量的问题症结是“混凝土裂缝”,分析原因时就必须针对“混凝土裂缝”的问题症结去找原因。

2. 问题和原因之间的因果关系清晰,层次清晰,逻辑关系紧密。

原因分析应针对问题症结,将引起问题症结的各种原因分析出来。分析过程逐层展开,即前因是后因果,而后因却又成为下一层分析的果,直到分析到末端原因为止。也可以针对质量、技术的特性展开分析。但是,原因分析时,注意原因之间的逻辑关系,层次要清晰。

3. 从人、机、料、法、环、测等方面全面分析产生问题的原因,避免遗漏,对管理方面问题,可不进行机、测的分类分析。

原因分析要展示造成问题的原因全貌,也就是要把所有可能影响问题症结的原因都进行分析。引起质量问题的原因主要来自六个方面,即人(Man)、设备(Machine)、材料(Material)、方法(Method)、测量(Measure)、环境(Environment),通常称为“5M1E”。因果图一般用“5M1E”作为原因类别的。从这几个角度展开分析,基本上能够避免遗漏。实际应用中,也不能生搬硬套这六个原因类别,可根据问题的实际情况来选取。对管理方面问题时,可能与“机”、“测”没有直接的因果关系,可以不从这方面进行分类分析。

4. 将每一条原因分析到末端,末端原因应是具体的,可直接采取对策。

分析原因要反复思考,一层一层进行分析。所谓分析彻底,就是要分析到可直接采取对策措施,能有效解决存在的问题时为止。

例如针对工人操作中经常出现的一些问题,第一层分析原因,是“操作人员质量意识不强”;再往下分析是因为“培训教育少”,对操作工人的教育帮助不够;针对“培训教育少”再进行分析,是由“缺少培训教师”原因引起的,可以认为是分析到末端。分析过程可以归纳为:末端原因“缺少培训教师”导致“培训教育少”导致“操作人员质量意识不强”。分析原因越深

入、彻底,分析到具体原因,制定的对策针对性就越强,更有利于采取的措施,解决问题。

一般分析原因展开层次越多越好,分析到可采取对策措施时为止。仅仅分析一层原因,一般来说是不充分的,其原因往往比较笼统,内容不具体,不利于制定对策,也就很难保证对策的有效性和可操作性。但并非所有原因都要分析很多层,具体分析至第几层,必须结合实际情况而定。

5. 正确应用适宜的统计方法。

在QC小组活动中,用于原因分析的常用方法有三种:因果图、系统图(树图)和关联图。小组在活动过程中,可根据所存在的问题正确、恰当地选择统计方法。

这三种方法的主要特点详见下表。

原因分析的常用方法汇总表

方法名称	适用场合	原因之间的关系	展开层次
因果图	针对单一问题进行原因分析	原因之间没有交叉影响	一般不超过四层
系统图	针对单一问题进行原因分析	原因之间没有交叉影响	没有限制
关联图	针对单一问题进行原因分析	原因之间有交叉影响	没有限制
	针对两个以上问题一起进行原因分析	部分原因把两个以上的问题交叉缠绕影响	

5.1 利用因果图进行原因分析及实例

因果图是表示质量特性波动与其潜在(隐含)原因的关系,即表达和分析因果关系的一种图表。运用因果图有利于找到问题的症结的原因,从而解决质量问题。因果图在质量管理活动中应用广泛。

就是针对每一个原因类别,一层一层地展开分析。一直分析到具体的原因,可以直接采取对策的程度为止。

一个因果图只能对一个问题进行分析,不同的两个问题要分别用两个因果图进行各自分析。不同的问题,具体的影响原因是不同的。如果两个问题用一个因果图分析,是不符合因果图要求的。

图1为因果图示例。

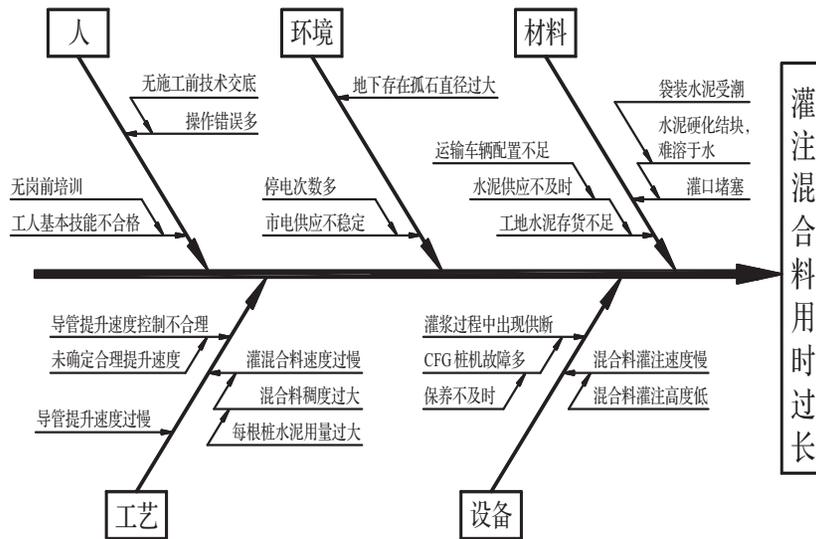


图1 灌注混合料用时过长因果图

图1中“无岗前培训”未分析到末端,还可以继续分析。“无岗前培训”与“未制定和实施培训”、“缺少培训人员”等方面有关,可以再分析。另“袋装水泥受潮”未分析到末端,“袋装水泥受潮”与“水泥贮存不符合要求”原因有关,应该再分析。原因分析越具体越好,有利于采取对策和措施解决问题。

5.2 利用系统图进行原因分析及实例

系统图,也称树图。是表示某个主题与其组成要素之间关系,从而明确问题的重点,寻求达到目的所采取的最适当的手段和措施的一种树枝状的图。

用系统图来分析问题的原因时,其分析思路和因果图一样,把需要分析的问题放在主题的位置,然后从主要类别、组成要素、子要素一层一层进行展开分析,一直分析到具体的原因为止。如果从特性角度展开分析时,建议采用系统图。

与因果图一样,一个系统图只能对一个问题进行分析。因果图由于受图形密度所限制,一般最多分析到第四层,而系统图没有图形密度的限制,因此可以对某一个具体问题展开系统的分析,可以分析到更多层。图2是针对橡胶支座与下部混凝土空鼓问题分析的系统图分析到四层,如“模板保管不善”引起“模板变形”,又引起“模板不平整”,再引起“模板漏浆”等四层原因,逻辑关系紧密。

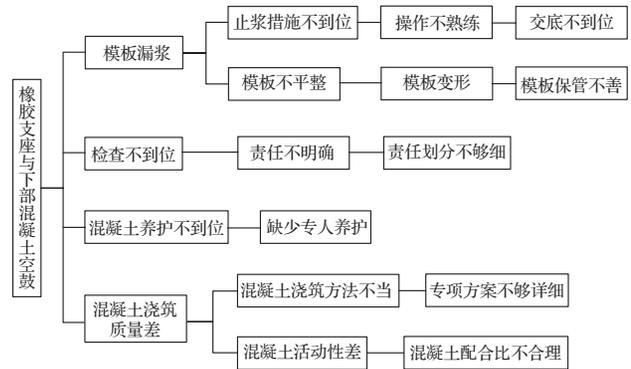


图2 橡胶支座与下部混凝土空鼓系统图

一般情况下,系统图与因果图可以互为转换,对单一问题分析原因时,可根据自己对图形的熟悉程度和习惯来选用因果图或系统图。

5.3 利用关联图进行原因分析实例

关联图又叫关系图。它是解决关系复杂,因素之间又相互关联的原因与结果或者目的与手段等的单一问题或多个问题的图示技术。

有时影响质量问题的原因是多种多样的,错综复杂的,有的原因与原因之间相互影响,有的原因把两个性质不同的问题纠缠在一起。关联图既可用于对原因之间相互影响、交叉在一起的单个问题进行原因分析,理出头绪,也可以对原因之间互相关联,而且有些原因还把几个问题交叉在一起的多个问题(即某原因同时影响到甲、乙两个问题),合用一个关联图进行原因分析。

图3 为关联图示例,小组针对两个问题进行原因分析。

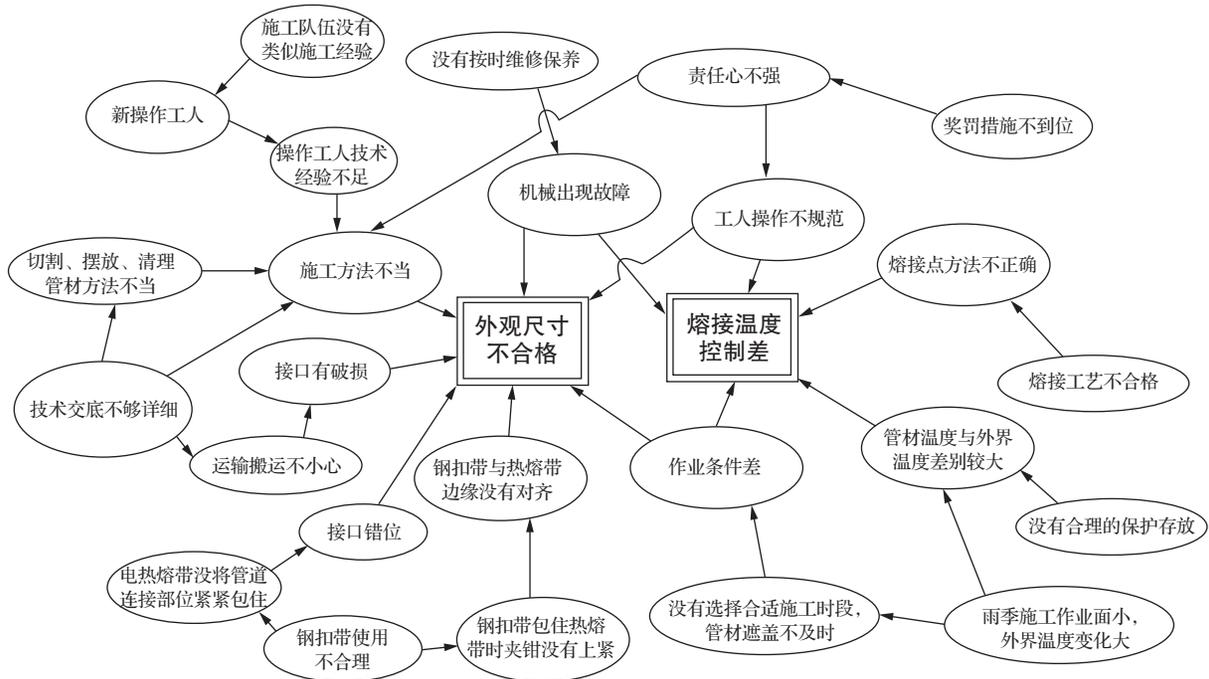


图3 外观尺寸和熔接温度原因分析关联图

关联图的绘制方法及有关注意事项:

a. 确定要分析的问题,“问题”一般用双框的矩形框(或双线椭圆框)表示。一个框只圈一个问题。如图3中的例子有两个主要问题,分别绘制两个框。注意:问题的箭头只进不出。

b. 对以上两个问题分析原因,“原因”用椭圆框(或矩形框)表示。召开原因分析会(诸葛亮会)。与会者应用“头脑风暴法”,针对这两个问题充分发表意见,集思广益,广泛提出可能影响问题的原因。应逐条理出它们之间以及它们与两个主要问题的关系,并用箭头表示出原因与结果之间的因果关系。

c. 绘图时应边分析、边记录、边绘制,反复修改,最后形成全组意见统一的关联图。

d. 原因要深入细致地分析,直至分析到末端原因。末端原因应是可直接采取对策的原因。末端原因识别的标志是箭头只出不进。

6. 原因分析中常见的问题。

a. 有的问题症结,可以按“5M1E”六类因素进行原因分析的,却漏掉某些类别,如该问题与“测量”有

关,却没有对测量方面进行分析,导致分析不全面。

b. 分析原因不彻底。如只分析到第一层原因,没有分析到可直接采取对策的具体因素,使得制定的对策和措施比较笼统,不利于实施的有效进行。如“人员素质低”、“工艺不合理”、“制度不健全”等都不是末端因素,必须继续分析造成“人员素质低”、“工艺不合理”、“制度不健全”的原因是什么,只有分析到具体的原因,才能对症下药。

c. 分析过程因果关系倒置,或者将没有因果关系的因素串连在一起。如“督促检查不到位”与“施工场地狭小”两个没有因果关系的结合在一起。

d. 多个问题放在一起合画一张因果图或系统图。因果图和系统图只适用于单一问题的分析,不同的问题,具体的影响原因不相同,对于多个问题的,就应该分别画几张因果图或系统图分别进行分析。

e. 问题只有一个,因素之间又无关联,却应用了关联图。有的问题虽然两个,但是两个问题完全独立,因素之间也没有相互影响,绘制的关联图实际上形成了两个完全独立的系统图。◆