

上海市水利管理处

Shanghai Water Conservancy Management

水利科技

水利科研

科技动态

论文集萃

信息搜索

浅议工程建设工序质量控制

“百年大计，质量第一”。工程施工项目管理中，我们要站在企业生存与发展的高度来认识工程质量的重大意义，坚持“以质取胜”的经营战略，科学管理，规范施工，以此推动企业拓宽市场，赢得市场，谋求更大发展。

工程质量是在施工工序中形成的，而不是靠最后检验出来的。为了把工程质量从事后检查把关，转向事前控制，达到“以预防为主”的目的，必须加强施工工序的质量控制。

一、工序质量控制的定义

工程项目的施工过程，是由一系列相互关联、相互制约的工序所构成，工序质量是基础，直接影响工程项目的整体质量。要控制工程项目施工过程的质量，首先必须控制工序的质量。

工序质量包含两方面的内容，一是工序活动条件的质量；二是工序活动效果的质量；从质量控制的角度来看，这两者是互为关联的，一方面要控制工序活动条件的质量，即每道工序投入品的质量（即人、材料、机械、方法和环境的质量）是否符合要求；另一方面又要控制工序活动效果的质量，即每道工序施工完成的工程产品是否达到有关质量标准。

工序质量的控制，就是对工序活动条件的质量控制和工序活动效果的质量控制，据此来达到整个施工过程的质量控制。

工序质量控制的原理是，采用数理统计方法，通过对工序一部分（子样）检验的数据，进行统计、分析，来判断整道工序的质量是否稳定，正常；若不稳定，产生异常情况须及时采取对策和措施予以改善，从而实现对工序质量的控制。其控制步骤如下

(1) 实测：采用必要的检测工具和手段，对抽出的工序子样进行质量检验。

(2) 分析：对检验所得的数据通过直方图法、排列图法或管理图法等进行分析，了解这些数据所遵循的规律。

(3) 判断：根据数据分布规律分析的结果，如数据是否符合正态分布曲线；是否再上下控制线之间；是否在公差（质量标准）规定的范围内；是属正常状态或异常状态；是偶然性因素引起的质量变异，还是系统性因素引起的质量变异等，对整个工序的质量予以判断，从而确定该道工序是否达到质量标准。若出现异常情况，即可寻找原因，采取对策和措施加以预防，这样便可达到控制工序质量的目的。

二、工序质量控制的内容

进行工序质量控制时，应着重于以下四方面的工作。

1. 严格遵守工艺规程

施工工艺和操作规程，是进行施工操作的依据和法规，是确保工序质量的前提，任何人都必须严格执行，不得违犯。

2. 主动控制工序活动条件的质量

工序活动条件包括的内容较多，主要是指影响质量的五大因素：即施工操作者、材料、施工机械设备、施工方法和施工环境等。只要将这些因素切实有效地控制起来，使它们处于被控制状态，确保工序投入品的质量，避免系统性因素变异发生，就能保证每道工序质量正常、稳定。

3. 及时检验工序活动效果的质量

工序活动效果是评价工序质量是否符合标准的尺度。为此，必须加强质量检验工作，对质量状况进行综合统计与分析，及时掌握质量动态。一旦发现质量问题，随即研究处理，自始至终使工序活动效果的质量，满足规范和标准的要求。

4. 设置工序质量控制点

控制点是指为了保证工序质量而需要进行控制的重点、或关键部位、或薄弱环节，以便在一定时期内、一定条件下进行强化管理，使工序处于良好的控制状态。

三、质量控制点的设置

质量控制点设置的原则，是根据工程的重要程度，即质量特性值对整个工程质量的影响程度来确定。为此，在设置质量控制点时，首先要对施工的工程对象进行全面分析、比较，以明确质量控制点；尔后进一步分析所设置的质量控制点在施工中可能出现的质量问题、或造成质量隐患的原因，针对隐患的原因，相应地提出对策措施予以预防。由此可见，设置质量控制点，是对工程质量进行预控的有力措施。

质量控制点的涉及面较广，根据工程特点，视其重要性、复杂性、精确性、质量标准和要求，可能是结构复杂的某一工程项目，也可能是技术要求高、施工难度大的某一结构构件或分项、分部工程，也可能是影响质量关键的某一环节中的某一工序或若干工序。总之，无论是操作、材料、机械设备、施工顺序、技术参数、自然条件、工程环境等，均可作为质量控制点来设置，主要是视其对质量特征影响的大小及危害程度而定。兹列举如下：

1. 人的行为

某些工序或操作重点应控制人的行为，避免人的失误造成质量问题。如对高空作业、水下作业、危险作业、易燃易爆作业，重型构件吊装或多机抬吊，动作复杂而快速运转的机械操作，精密度和操作要求高的工序，技术难度大的工序等，都应从人的生理缺陷、心理活动、技术能力、思想素质等方面对操作者全面进行考核。事前还必须反复交底，提醒注意事项，以免产生错误行为和违纪违章现象。

2. 物的状态

在某些工序或操作中，则应以物的状态作为控制的重点。如加工精度与施工机具有关；计量不准与计量设备、仪表有关；危险源与失稳、倾覆、腐蚀、毒气、振动、冲击、火花、爆炸等有关，也与立体交叉、多工种密集作业场所有关等。也就是说，根据不同工序的特点，有的应以控制机具设备为重点，有的应以防止失稳、倾覆、过热、腐蚀等危险源为重点、有的则应以作业场所作为控制的重点。

3. 材料的质量和性能

材料的质量和性能是直接影响工程质量的主要因素；尤其是某些工序，更应将材料质量和性能作为控制的重点。如预应力筋加工，就要求钢筋匀质、弹性模量一致，含硫(S)量和含磷(P)量不能过大，以免产生热脆和冷脆；N级钢筋可焊性差，易热脆，用作预应力筋时，应尽量避免对焊接头，焊后要进行通电热处理，又如，石油沥青卷材，只能用石油沥青冷底子油和石油沥青胶铺贴，不能用焦油沥青冷底子油或焦油沥青胶铺贴，否则，就会影响质量。

4. 关键的操作

如预应力筋张拉，在张拉程序为，要进行超张和持荷2min。超张拉的目的，是为了减少混凝土弹性压缩和徐变，减少钢筋的松弛、孔道摩阻力、锚具变形等原因所引起的应力损失；持荷2min的目的，是为了加速钢筋松弛的早发展，减少钢筋松弛的应力损失。在操作中，如果不进行超张拉和持荷2min，就不能可靠地建立预应力值；若张拉应力控制不准，过大或过小，亦不可能可靠地建立预应力值，这均会严重影响预应力的构件的质量。

5. 施工顺序

有些工序或操作，必须严格控制相互之间的先后顺序。如冷拉钢筋，一定要先对焊后冷拉，否则，就会失去冷强。屋架的固定，一定要采取对角同时施焊，以免焊接应力使已校正好的屋架发生倾斜。升板法施工的脱模，应先四角、后四边、再中央，即先同时开动四个角柱上的升板机，时间控制为10s，约升高5~8mm为止，然后按同样的方法依次开动四边边柱的升板机和中间柱子上的升板机、这样使板分开后，再调整升差，整体同步提升，否则，将会造成板的断裂。或者采取从一排开始，逐排提升的办法，即先开动第一排柱上的升板机，约10s，升高5~8mm后，再依次开动第二排、第三排柱上的升板机，以同样的方法使板分开后再整体同步提升。升板脱模是升板法施工成败的关键，若不遵循脱模的顺序，一开始就整体提升，则因板间的吸附力和粘结力过大，必然造成板的破坏。

6. 技术间隙

有些工序之间的技术间隙时间性很强，如不严格控制亦会影响质量。如分层浇筑混凝土，必须待下层混凝土未初凝时将上层混凝土浇完，卷材防水屋面，必须待找平层干燥后才能刷冷底子油，待冷底子油干燥后，才能铺贴卷材。砖墙砌筑后，一定要有6~10d时间让墙体充分沉陷、稳定、干燥，然后才能抹灰，抹灰层干燥后，才能喷白、刷浆等。

7. 技术参数

有些技术参数与质量密切相关，亦必须严格控制。如外加剂的掺量，混凝土的水灰化，沥青胶的耐热度，回填土、三合土的最佳含水量，灰缝的饱满度，防水混凝土的抗渗标号等，都将直接影响强度、密实度、抗渗性和耐冻性，亦应作为工序质量控制点。

8. 常见的质量通病

常见的质量通病，如渗水、漏水、起壳、起砂、裂缝等，都与工序操作有关，均应事先研究对策，提出预防措施。

9. 新工艺、新技术、新材料应用

当新工艺、新技术、新材料虽已通过鉴定、试验，但施工操作人员缺乏经验，又是初次进行施工时，也必须对其工序操作作为重点严加控制。

10. 质量不稳定、质量问题较多的工序

通过质量数据统计，表明质量波动、不合格率较高的工序，也应作为质量控制点设置。

11. 特殊地基和特种结构

对于湿陷性黄土、膨胀土、红粘土等特殊地基的处理，以及大跨度结构、高耸结构等技术难度较大的施工环节和重要部位，更应特别控制。

12. 施工工法

施工工法中对质量产生重大影响问题，如升板法施工中提升差的控制问题，预防群柱失稳问题；液压滑模施工中支承杆失稳问题，混凝土被拉裂和坍塌问题，建筑物倾斜和扭转问题；大模板施工中模板的稳定和组装问题等，均是质量控制的重点。

综上所述，质量控制点的设置是保证施工过程质量的有力措施，也是进行质量控制的重要手段。

四、工序质量的检验

工序质量的检验，就是利用一定的方法和手段，对工序操作及其完成产品的质量进行实际而及时的测定、查看和检查，并将所测得的结果同该工序的操作规程及形成质量特性的技术标准进行比较，从而判断是否合格或是否优良。

工序质量的检验，也是对工序活动的效果进行评价。工序活动的效果，归根结底就是指通过每道工序所完成的工程项目质量或产品的质量如何，是否符合质量标准。为此，工序质量检验工作的内容主要有以下几项：

1. 标准具体化

标准具体化，就是把设计要求、技术标准、工艺操作规程等转换成具体而明确的质量要求，并在质量检验中正确执行这些技术法规。

2. 度量

度量是指对工程或产品的质量特性进行检测度量。其中包括检查人员的感观度量、机械器具的测量和仪表仪器的测试，以及化验与分析等。通过度量，提出工程或产品质量特征值的数据报告。

3. 比较

所谓比较，就是把度量出来的质量特征值同该工程或产品的质量技术标准进行比较，视其有何差异。

4. 判定

就是根据比较的结果来判断工程或产品的质量是否符合规程、标准的要求，并作出结论。判定要用事实、数据说话，防止主观、片面，真正做到以事实、数据为依据，以标准、规范为准绳。

5. 处理

处理是指根据判定的结果，对合格与优良的工程或产品的质量予以认证；对不合格者，则要找原因，采取对策措施予以调整、纠偏或返工。

6. 记录

记录要贯穿于整个质量检验的过程中，就是把度量出来的质量特征值，完整、准确、及时地记录下来，以供统计、分析、判定、审核和备查用。

五、施工项目质量的预控

施工项目质量的预控，是事先对要进行施工的项目，分析在施工中可能或最容易出现的质量问题，从而提出相应的对策，采取质量预控的措施予以预防。现举例说明如下：

(一) 灌注桩质量预控

1. 可能产生的质量问题

缩颈、堵管、断桩、孔斜、钢筋笼上浮、沉渣超厚、混凝土强度达不到要求。

2. 质量预控措施

- (1) 择优选择桩基施工单位，采取跟班检查，作好施工记录。
- (2) 应于桩孔开钻前及开钻4h后，对钻机认真调平，以防孔斜超限。
- (3) 随时抽查混凝土原材料质量，配合比应试配，试压合格后方可用于工程中。
- (4) 要求每桩测定混凝土坍落度两次，每3~5m测一次混凝土灌注高度，混凝土坍落度不小于5~7cm。
- (5) 定期抽查施工单位的开孔通知单、浇筑通知单和施工记录。
- (6) 混凝土强度规定按GBJ107—87新标准评定。
- (7) 掌握泥浆比重 (1.1~1.2)和灌注速度，防止管子上浮。
- (8) 发生缩颈、堵管现象时，随时进行处理。
- (9) 委托法定检测单位作桩基动荷载试验，会同设计单位对质量有问题的桩基采取补救措施。

(二) 钢筋焊接质量预控

1. 可能出现的质量问题

- (1) 焊接接头偏心弯折；
- (2) 焊条规格长度不符合要求；
- (3) 焊缝长、宽、厚度不符合要求；
- (4) 气压焊镦粗面尺寸不符规定；
- (5) 凹陷、焊瘤、裂纹、烧伤、咬边、气孔、夹渣等；
- (6) 焊条型号不符要求。

2. 质量预控措施

- (1) 检查焊工有无合格证，禁止无证上岗；
- (2) 焊工正式施焊前，必须按规定进行焊接工艺试验；
- (3) 每批钢筋焊接完后，应进行自检，并按规定取样进行机械性能试验。专职检查人员还需在自检的基础上对焊接质量进行抽查，对质量有怀疑时，应抽样复查其机械性能；
- (4) 气压焊应用时间不长，缺乏经验的焊工应先进行培训；
- (5) 检查焊缝质量时，应同时检查焊条型号。

(三) 模板质量预控

1. 可能出现的质量问题

- (1) 轴线、标高偏差；
- (2) 模板断面、尺寸偏差；
- (3) 模板刚度不够、支撑不牢或沉陷；
- (4) 预留孔中心线位移、尺寸不准；
- (5) 预埋件中心线位移。

2. 质量预控措施

- (1) 绘制关键性轴线控制图，每层复查轴线标高一次，垂直度以经纬仪检查控制；

(2)绘制预留、预埋图，在自检基础上进行抽查，看预留、预埋是否符合要求；

(3)回填土分层夯实，支撑下面应根据荷载大小进行地基验算、加设垫块；

(4)重要模板要经设计计算，保证有足够的强度和刚度；

(5)模板尺寸偏差按规范要求检查验收。

作者简介 胡勇，武汉大学毕业，建筑经济师，注册造价工程师，注册建造师（水利）。

附件：

作者：胡勇

来源：水信息网

日期：2006-09-29

[首 页](#) | [信息公开](#) | [行业管理](#) | [信息简报](#) | [水利科技](#) | [党的建设](#) | [便民服务](#)

上海市水利管理处

地址：上海市南苏州路333号华隆大厦23楼 邮政编码：200002 电话：63216790 Email:shsl@shsl.org.cn

（建议您将电脑显示屏的分辨率调整为1024*768浏览本网站）