

第 1 篇

工程管理

在国际招标工程中高速公路施工管理和质量管理

田 平 冀友成
河北交通学校 河北省公路工程局

摘 要 本文以国际招标工程——京津塘高速公路为例全面论述了采用 FIDIC 条款进行公路工程施工管理和质量控制的方法、措施。

关键词 国际招标 高速公路 质量 管理

京津塘高速公路属国际招标，实行承包制的工程。当时这种性质的工程，在我国尚属首次，我们对这种工程的知识 and 经验掌握很少，尤其是我国社会生产条件有不少方面还难以与实行承包制的条件相配套，但实行承包制，发展商品经济，增强国际竞争能力，打入国际市场是今后发展的方向。因此，我们必须努力学习世界各国修建高速公路的管理经验和施工方法，深入实际，一个问题一个问题地解决，使之逐渐适应和掌握并加以推广。这对于我们是一个很好的学习机会。

京津塘高速公路是我国“七.五”期间的重点建设项目之一，也是我国利用世界银行贷款，通过国际性招标修建的第一条高速公路。

京津塘高速公路起点位于北京四环路东南十八里店，终点在天津塘沽区小新滩，路线全长 142.69km，该路线路基设计宽度 26m，3m 宽隔离带，每侧有两个车道，车道宽 3.75m，硬路肩宽 2.5m 设计车速 120km/h，全路实行全封闭全立交，并设有完善的交通安全和服务设施。

京津塘高速公路河北段从 K350+000 起至 K41+837 止，共长 6.837km。该路段位于河北省廊坊地区桐柏镇区内。从地质条件看，表面系松散的耕植土，下部是中等密实的普通土，土质以砂性土为主，间有粉性土，土层中夹有粉细砂的重粘土薄层。

根据“世行”的规定，凡是接受该行贷款修建的工程项目，都要按照“国际顾问联合会的方法（简称 FIDIC）进行工程施工管理。这种方法在国际上行之已久，被许多国家所采用，效果比较好。目前，这种方法已成为国际上世行贷款项目公认的好方法。京津塘高速公路也是按照 FIDIC 方法实行承包制的。

京津塘高速公路施工组织属于建设单位，按国际惯例称“业主”；施工单位称“承包商”；监理方面，上设“总监代表处”，下设“工地监理部”，由驻地高级监理工程师、监理工程师和工程师助手和几名实验员组成。

驻地高级监理工程师负责全部工程的监理工作。主要是批准设计文件和施工计划，下达施工指令，鉴认验收记录，主持每周例会，对每周验收合格的工程鉴认结算单，上报总监代

表处。

监理工程师的主要职责是现场确定设计方案，主持各工序的验收，向承包人发出施工日志，鉴认中间交工证书。监理工程师几乎每天下工地，随时检查承包人的工作，对于一般问题均在工地作出具体决定。

工程师助手主要是做具体工作，审核图纸和设计文件，进行工程结帐；通过外业测量验收工程的几何尺寸。他可以就设计和施工问题提出自己的见解和意见，但工程师助手无权向承包人下达任何指令。

工地监理部对各施工工序的验收非常严格，每一工序和所用材料，必须得到监理工程师的验收认可，方能进行施工。承包商对每一工序开工以前须据“标书”要求，做好实验段，在确认所用材料、机械设备、施工程序和施工工艺完全能够达到标准的前提下，写成书面报告，上交监理部，经监理工程师验收合格后，才能批准施工。施工开始后，每一作业段，都要填写开工中间交工证书，监理实验室再检测各项指标，监理工程师查看外观情况及尺寸后方能签字认可，本作业段才算交工。然后，每月完成的工作量汇总一起，下报总监代表处，要求支付工程款。

监理部和承包人每周有一次例会，主要议题是承包人向监理部汇报投入工程的人员、机械设备、材料、施工安排、施工方法和需要解决的问题。监理部向承包人下达有关指示，对有关问题双方可协商决定。监理部和承包人每月召集一次例会，由总监代表处派人参加，主要是对本月的工程验收，检查施工方法、施工质量、施工安排、施工人员、机械和材料是否符合标书要求，对有关技术事宜提出相应措施和答案，对下一个工程下达指令。每周例会和每月例会的目的，主要是保证承包商与监理工程师之间维持良好的通讯联络，对于一些问题作到及时处理解决。

实行 FIDIC 管理办法的施工和质量控制：

(1) 运用 QC 方法，解决疑难问题。

建设高质量、高标准的工程，使用相应的机械设备是必备的条件。京津塘高速公路施工中，我们配备的主要压实机械有“宝马”震动压路机、胶轮压路机和国产 18~20t 三轮压路机；拌和机械有进口灰土拌和机（底基层路拌灰土使用），有进口粒料拌和楼（厂拌基层水泥稳定级配碎石和厂拌底基层水泥白灰稳定土使用），有西德进口的沥青拌和楼（用于拌合沥青混合料），有进口粒料摊铺机（用于拌碎石和沥青混合料的铺装），还有平地机、装载机等主要机械。以上这些设备基本能满足工程需要。

机械设备良好，是获得满意的施工质量，充分发挥每种机械效能的非常重要的一环，但由于我们是第一次承建高速公路，第一次接触这样的设备，对机械性能的了解和机械操作还不足。为此我们采用了“QC”方法，组织有关工程技术人员学习、实战，再学习、再实战，一个问题一个问题的解决。比如“底基层灰土压实度”问题，有三种机械，怎样使用才能达到最佳效果呢？我们做了三种机械单独碾压的实验段，进行效果对比，见下页表。

通过实验结果分析，“宝马+胶轮”这组压实效果及外观情况较好，虽然与“标书”要求略有差值，但这已不是压实机械本身的原因。所以将这种机械组合定位标准压实方法，使得压实机械得到正确使用。

(2) 严格按操作规程施工

机械种类	碾压遍数					长度 (m)	外观
	三	四	五	六	七		
18t 三轮压路机	93.1	94.2	95.3	95.5	95.5	100	起皮严重
进口胶轮压路机	88.2	88.9	90.1	90.2	90.2	100	表面光滑
宝马震动压路机	92.8	93.9	95.0	95.2	95.2	100	略有起皮
宝马 + 胶轮	92.8	94.0	95.1	95.2	95.2	200	表面较好

高速公路的施工，根据“标书”要求，在开工前各工序必须先做试验段，使各项指标达到规范要求，然后总结试验段成功的施工工艺、材料组成、投入机械和操作方法，由工程负责人写好试验报告，上报监理部，经检查验收合格后，才可批准施工。这种先做试验的方法对高速公路的修建是非常必要的，它能够使参加施工的人员对新的工艺及标准首先得到了解和掌握，避免了大面积施工后，由于各种原因出现质量问题。因此，这种方法对大面积施工的施工质量保证奠定了一个良好的基础。

由于工程技术人员都没有参与过高等级路面的修建，而低等级路面的修建使用的是民工大兵团作战，现在高速公路的修建，基本属于机械化施工，因此，由民工施工到机械施工这么一个关键性的转变，只有严格要求，严把质量关，才能修出高标准的高速公路。施工过程中，必须严格按照经过监理批准的施工工艺、程序和方法施工。每道工序开始时，有监理工程师、承包商工程负责人和技术负责人、施工工长、实验员，首先商定最佳试验方案，然后做试验段。经测试合格后，由技术负责人写成书面材料上报监理部，经监理部审查有关材料、施工方法、机械设备和测试各项指标，均能满足要求后，才批准施工。施工开工时，工程负责人要写施工安排和本月计划上报监理部，同时，对施工工长签发任务单。施工工长在每一作业段开工前，要填写开工申请书。

施工工长在施工中，对材料、机械、施工工艺要严格掌握，从始至终要坚守工地，既是现场施工的组织者，又是质量监督检查者。施工工长对施工安排和机械人员的调配，有着绝对的权威，对施工中遇到的问题要及时解决，解决不了的要及时汇报。每作业段的质量和效率，主要由工长一人负责，该作业段施工完毕后，由测试人员及时测试，合格后，填写中间交工证书，并及时上报监理部，监理工程师再进行检测，各项指标合格率均需达到 100%，方鉴认中间交工证书，再交高级监理工程师。

每月底，监理部将本月完工的工程量上报总监，并由总监派人抽查验收，抽查合格后，方能支付本月所完成的工程费。此种结算方法，经实践证明切实可行，效果较好。既能及时结算，解决承包者资金不足的问题，又起着保证工程质量的作用。尤其对在施工中，发现设计漏项和出现变更设计的情况，只要经过监理部的批准和鉴认，由此增加完成的工程量都予以支付工程费。反之，若设计上有以上情况，而开工时没有得到监理部的批准和鉴认，由此增加的工程量不支付工程费。这种方法很有必要在其它工程中推广应用。我们过去搞的工程，往往在完工后，短则几个月，长则一年多，工程费还没有支付。尤其是对设计的漏项和新增项目，一两句话就定了，没有根据，过后扯皮现象严重。追要工程费和追加预算成了施

工单位最头疼的问题。

高速公路的施工，在“标书”中对每一细小环节的施工操作、检验标准和监督程序都做了具体严格的规定。原来我们的常规管理方法和检查验收制度，已不适应国际招标工程的需要。因此，严格按条款中规定的施工方法、步骤及所需要的设备组织施工，并加强 QC 管理，提高工程质量的预控水平，不仅对于提高施工质量，而且对于减少返工，提高工作效率，节约成本具有很高的优越性。

(3) 加强测试力量，搞好施工中质量控制。

测试人员素质和测试仪器的配备是保证工程质量的重要一环。质量的控制、施工的指导、问题的发现和及时处理，均取决于这一环。

首先，我们配备了试验项目所需的试验仪器和两台测量标准所需的红外测距仪。在施工开始前，试验员要作好各种原材料各项指标的试验。尤其对地方材料，首先到料厂取样试验，符合标准，报请监理部批准后，材料员方可和料厂签订购货合同。材料进场时，随时检查，发现不合格的立即退回，施工时，也要随时检查，保证使用材料的质量。对每一道工序开工前，都要提前一个月作好组成设计，上报监理部，经审批后，方可使用。施工中每道工序要有试验员坚守现场，随时取样检查。测量员要做取放样准确无误，施工中对各细部进行仪器控制，随时测量检查、校核。施工放样中使用的红外线测距仪，采用大地坐标法。路基和底基层灰土标高的控制，直接用水平仪密布测点进行控制。基层碎石和沥青混凝土面层，均使用摊铺机，采用走钢丝的方法，同时配水平仪密布测点进行控制。

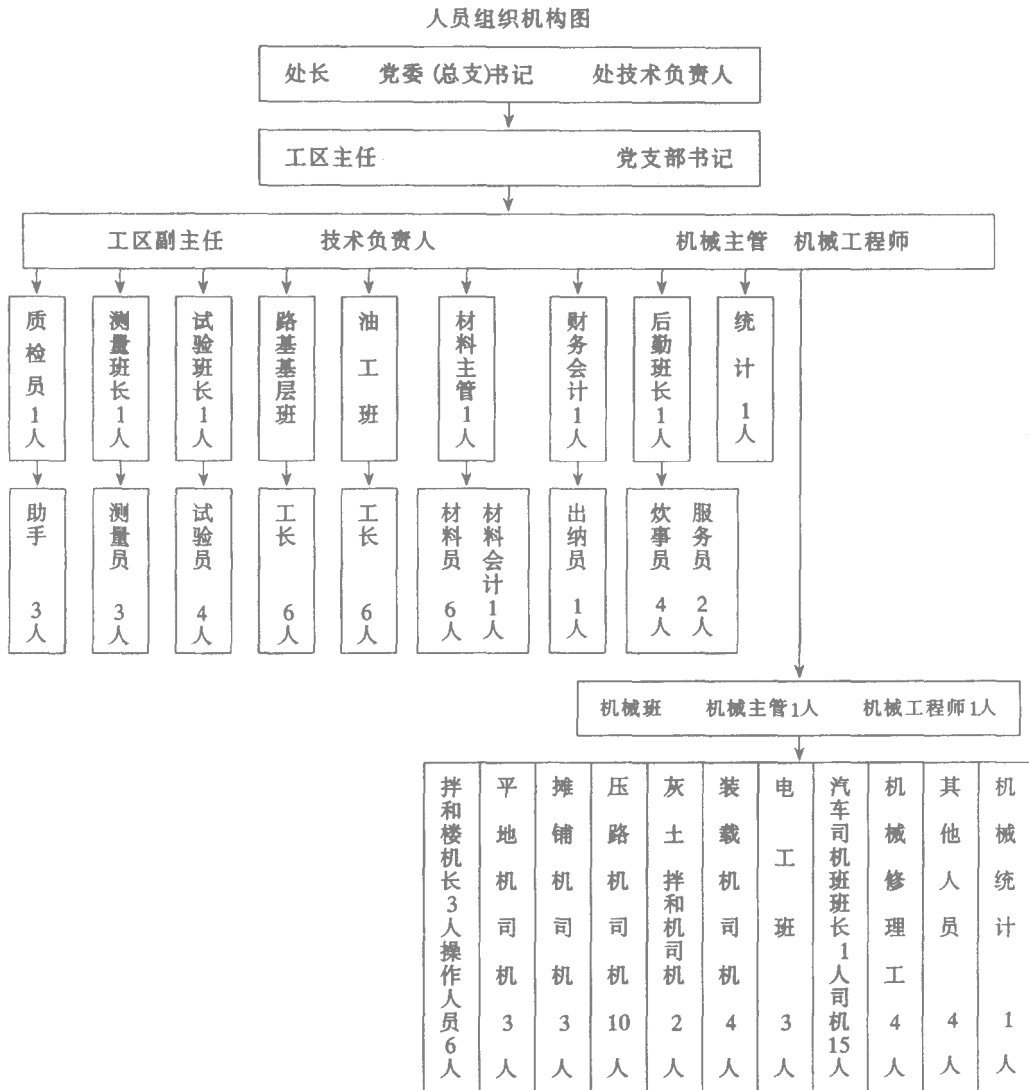
高速公路的测试工作，要求标准、项目和频率比低等级公路要高的多。主要不同点是，在过去修建的低等级公路，测试数据经技术负责人审查后即可作为交工的材料。而对高速公路，这些数据只能是现场测试、指导施工的依据，监理部和总监的验收结果才作为最后结算的凭证。因此，在高速公路施工检测中，我们有意识的提高标准和频率。因公路工程的影响因素较多，再加上检测数据离散程度的影响，为防止自检合格后，监理部再检测出现不合格现象，我们自检合格后，立即通知监理部检测，这样，发现问题后，能尽早地采取补救措施。

对经测试不合格的地段，或发现有违反操作规程的现象，测试人员有权要求停工或返工，并不准填报中间交工证书。测设人员要做到信息反馈迅速、缩短时间，及时起到监督施工、检查施工的双重作用。

(4) 人员的配备，至关重要。

为适应高速公路的管理办法和质量标准，我们配备了系统的管理人员、工程技术人员和熟练工人。（见人员组织机构图）

从人员组织机构图可以看出，高速公路施工人员的配备比低等级公路施工人员的配备要高得多，管理人员比例较大。有人对此认为是人员浪费，其实不然，根据高速公路的特点，造价高、工期短、操作严、程序多，尤其在管理上比较严格，所以配备相应的人员是必不可少的。比如，递交开工申请和中间交工证书，我们专门安排了一人，负责该项工作的收集、上报和整理工作。此项工作很重要，工作量很大，工程大忙季节，每天都有好几段开工和交工，不安排专人负责，工作就显得混乱。如此等等各个环节都须有专人负责，才能协调好各个工序的工作。



在过去低等级公路施工中，所出现的种种漏洞和问题，在很大程度上，就是配备管理人员不得当引起的。

(5) 健全岗位责任制，建立规章制度。

建立健全岗位责任制是十分重要的一环，现分述如下：

处长：负责全面工作，人员安排，机械调配，制订各项规章制度，对工程宏观调控。

工区主任：负责本工区的全面工作，制订工作计划，安排落实各项工作，落实各项规章制度。

技术负责人：负责本工程的全部技术工作，主抓测试检验，参加监理部召开的每周例会和每月例会。

质检员：经常深入工地，检查各段的施工质量，督促现场工长和压路司机严格按试

验段确定的工艺和方法操作施工，对施工中出现的问題出主意、想办法，把好质量关，尊重监理人员的各项建议。

试验员：严格按标书要求，制订各种标准，搞好组成设计，对进场的各种原材料做各种指标试验，紧盯现场，及时试验，指导施工，进行质量控制，及时填报中间交工证书。

⑥ 测量员：熟悉地图，放样准确及时，施工时紧跟现场，随时测量，保证几何尺寸和标高符合标书要求，及时填报中间交工证书。

⑦ 材料员：及时订购各种材料，保证材料的质量、规格尺寸，符合标书要求，保证工程的需要。

⑧ 工长：负责分段施工，一包到底，各负其责，严格按操作规程、技术要求，组织施工，保证合格率达标。

⑨ 压路司机：单机落实到人，严格按操作规程及时碾压，服从现场工长的指挥，及时保养机械，保证完好率。

⑩ 拌和楼机长：单机落实到人，保证所拌和混合料符合标准，及时维修保养，保证机械的正常运转。

各部责任明确了，质量就会得到保证。在工程施工和质量控制上，不是一个人就能够做到的，每道工序，每个环节，都起着直接或间接的作用。比如：厂拌碎石、灰土、灰剂量和级配控制不好，就会出现不合格产品；测试跟不上，不能及时发现问题，就起不到指导施工、控制质量的作用；压路司机不及时碾压，就会影响压实度，就起不到指导施工控制质量的作用；压路机不及时碾压，就会影响压实度；后勤工作跟不上，不能保证同志们下班后吃上热饭菜，就会影响工人的思想情绪。

高速公路的施工基本属于机械化，各个工序，各个环节，都是紧密相连，有一个部位出现问题，就会影响全局，为此在配备了满足工程需要的人员后，建立岗位责任制，健全各种规章制度和奖罚政策，就会充分调动每个人的积极性，真正做好自己的本职工作，为整个工程的质量保证起到了关键作用。

(6) 通过实践我们体会到：

在国际招标工程中，实行的国际监理制度和 FIDIC 条款值得我们学习和应用，它从招标管理施工、验收、支付都形成一条比较完整的管理体系，对我国的公路建设也是一条成功的经验。

② 修建高速公路并不很难，只是必须在管理上、细节上、严肃性上需要加强。对施工人员和管理人员的业务水平要进一步提高，使之相适应。

要充分调动全体人员的主观能动性，每一个人都要起一定的作用，如一台机器，少一个螺钉就不能正常运转，在加强人们的思想教育的同时，要兑现多劳多得、奖罚分明的原则。

对进口机械要充分了解其性能，不能盲目引进，如高速公路进口的沥青拌和楼，从调试到使用，整整拖了八个月，还没有进入正常，给工程带来重大损失。

施工工长由过去的使用民工转到使用机械化上了一个大台阶。这对工长又提出了新的要求，工长不但要在施工工艺，施工安排上提高业务能力而且要对机械的基本知识有所了解。

⑥ 保证施工质量重在防范，而不是靠事后检查，因此必须在施工开始时，就把保证质量放在第一位，对每个环节，每道工序都要严肃认真，一丝不苟。

⑦ 应该配备足够胜任的测试人员，因为所有的工程质量都由他们反映出来，一是数据准确无误，二是做到及时检查、及时发现问题、及时处理问题，否则就会影响质量。如果由于人员不足，过后检查，就起不到指导施工的作用，就会出现较多的返工现象，造成较大的浪费。

关于公路养护的科学性与规范化的评论

牛录彩 张相群
河北交通学校 邢台路桥公司

摘 要 如何使公路养护符合自身的规律，为寻求实现养护质量、价廉、对环境的要求方面的进步而评论，对养护工作提出建设性的意见。

关键词 公路养护 科学性 规范化 评论

公路是国家经济建设的重要基础设施，由于车辆荷载的反复作用与自然因素的侵蚀破坏，特别是近 20 年来的交通量和重型车辆显著增长带来的影响，加之八十年代以来公路建设的快速发展使得在公路工程设计质量、施工质量等方面形成的一些缺陷，公路使用中期功能日渐退化，为了适应日益增长的社会对公路行车服务质量的需要，达到公路工程的使用寿命与功能，必须加强公路养护管理。

自 1991 年以来，我省境内建成通车的京津塘、京石、石太、石安、205 线津唐段、津保高速公路，在建的 102 线、104 线、京张高速公路等高等级公路以及拓宽改进的一、二、三级干线公路的里程的不断增加。我们即将跨进 21 世纪，我省境内的主要国道、省道干线大部分陆续进入大中修养护期，要花大力气进行养护工作。现在我们不能重建设轻养护，高等级公路投资大，若管养不当，则要大大降低服务水平和使用年限，也就是显著减少了其直接和间接的经济效益，同时为了继续使用，就要加大养护费用的投入，即相当于增加了整个设计寿命期的总投资费用。回顾我们公路建设与养护的历史，借鉴国外公路养管的先进方式，总结得与失，要在公路养护管理的经济性、科学性与规范化方面，确定思路与方法。这涉及到公路养护的领导、体制、技术、规划、决策、设计、施工、管理等诸多方面的内容与各种因素的相互制约。笔者想就其中的一些问题谈一下看法：

1. 建立高素质的养护队伍是公路交通建设的需要，领导的作用至关重要

随着 90 年代我国公路的发展，公路建设与养护的技术、方法有了很大发展，《公路养护技术规范》(JTJ 073—96) 已执行了 4 年，按照现行技术规范，提高公路养护质量，增加养护的效益是各级养护部门领导、技术人员、管理人员、技术工人的责任。

各级公路养护机构的领导者对养护与管理的决策起着至关重要的作用。

公路养护及管理要从经济性、科学性与规范化几个方面，不断地进行研究、探索。领导者的每一项决策，都要看是否对保持或提高公路养护质量、行车服务水平有积极作用，有无好的效益，是否有利于养护技术和水平的提高，是否有利于养护队伍的建设 and 整体素质的提高。

领导者要有超前意识，用发展的眼光，实事求是的作风，管好、用好养护资金，诸如养护目标的规划、落实、实际养护工程项目费用控制，对先进养护机械设备的资金配置与购置，花钱求效益。我们应提倡朴而无华的公路养护精神，把有限的养护资金用在急需养护的公路工程中去，严禁华而不实、吹虚夸张的形式主义。比如：各种钢结构、混凝土与砖石结构的所谓美化墙、构造物和大型广告牌，这种东西是公路工程中的画蛇添足，是用人民的钱为社会提前制造了一种垃圾。公路本身的功能是提供安全、快速的优质行车服务水平，为何非要再加高一些广告牌、美化构造物来分散驾驶人员的注意力、增加车辆的碰撞物？让乘车人员享受自然的田园景观要比人为的夸张、多余的美化好得多。

领导者应当给工程技术人员和技术工人学习新技术、新工艺、新设备操作创造充分必要的条件，不断地提高他们的技术知识水平和使用新设备的操作技能。有条件的应当组织技术人员外出学习参观，这些年几乎形成了习惯，凡是当官的不管沾边不沾边，纷纷组团考察出游，而给技术人员机会是不多的。外出学习也应讲效益，回来的人给单位带回哪些有益、有用的东西，对我们的公路养护能有什么影响，那怕能产生很少的积极效果。我们的路况调查、养护设计与施工是由技术人员和技术工人干出来的，提高其业务水平与质量意识，是保证高质量养护的前提，随着 21 世纪的公路工程新材料、新工艺、新机械与新施工方法的发展应用，必须有高素质、高效率的养护队伍才能与公路养护的要求相适应。

领导者的决策意识和管理才能，源自自己的知识水平、对养护技术与规范的掌握与运用水平、对管区内公路路况的全面了解。决策和养护工作的科学性与规范性又通过经济分析反映出来。领导者除了看汇报数字，还要能够检查下面养护工作的执行情况，监督工作的质量与效率，善于纠偏。对于每年各级公路养护汇总的材料中，应能找出养护中的失误、经验教训或不足处，不能报喜不报忧，留下可能造成隐患的问题。官僚作风导致养护质量的低劣是必然的，不体察干活人的困难，不深入实际工作中发现问题和解决问题，也不可能找到关系全局性的指导问题和解决问题的方法，是养护不好公路的。

2. 关于使用公路养护管理系统

我省公路局在 1993 年开始推行“沥青路面管理系统”、“桥梁管理系统”公路路况登记资料逐步应用计算机进行数据处理和贮存，建立了养护管理的数据库和比较完整与规范化的公路养护的档案。

(1) 对于路况调查与数据的测取

在路况调查中，对于二级以上的公路路面的强度、变形、破坏调查情况每年是否应分两次：一次为不利状况，另一次为较好状态下的数据测取，以建立代表性对比数据，并且完整、全面地反映公路工程在车辆荷载与自然因素作用下的变形及破坏水平。对于调查时的测试仪器设备的正确使用，眼观目测加尺量的测试项目，要进行培训指导，形成测试手段的规范化。调查中不仅要有书面资料、输入数据库资料，还应该具有反映实际结构或构件变形、破坏的影响资料。

对于二级以上公路的路况调查测试，应当实现其记录的连续性，即从投入使用起就要逐年记录有代表性的数据项目：象弯沉、软土地基上的路基与构造物的沉降与变形，稳定地基上的路桥连接处的沉降、沥青路面的早期破坏；按新材料、新工艺的工程要求进行测定的技术数据。公路使用期的技术数据记录最具权威、真实性，使用最初几年测定的关键技术数据

可以用以表征和判断其设计、施工的工程物缺陷的程度，以及用来描述新材料、新工艺、新方法的优缺点。这些对于新工程的建设提供了证据、指导及其真实的参数。

例 1：一条刚交付使用的高等级路上一座中桥，雨季以后，台前砌石护坡上有少量的洞（片石之间勾缝砂浆的破碎）及产生多处裂缝。洞邻近处的路基土流出；护坡下滑最大值近 10cm；则桥头一端 3~5m 长的沥青混凝土路面产生了明显的凹陷，产生了纵横方向的裂缝；其两侧路堤坡面上的砌石护坡伴随路基的不均匀沉降，也出现了上下方向的一些裂缝。这些在养护的同时，就应该做出适时的观测与纪录。

例 2：有的高等级公路的桥梁在安装之后就出现的某些裂缝，应该在冬、夏季进行技术数据的量测和记录，以便验证在设计寿命期内，这些裂缝能产生多大程度的危害，或者不产生使用上的影响。我们是否应该审视路况调查、记录是否名符其实？

(2) 关于努力实现路况调查中量测和试验的快速、高效、无损检测。

为数据库提供路况检测数据，公路养管里程长，靠人工使用常规仪器检测效率低。我们应该瞄准不断发展的自动或半自动测量技术，通过可行性可靠性论证或分析，来改善检测设备的装备，向快速、高效、无损检测实现过渡。不但道路工程要实现检测仪器的声、光、电自动化，对于桥梁结构或构件也要向这方面靠近。

任何事物都是一分为二的，任何先进的设备，在公路工程建筑和养护检测方面，都不会脱离操作，人是首要因素，如何利用好的设施得到反映路况的真实全面的数据，如何使得各级养护机构合理地使用好的仪器设备，也应是值得研究的问题。

(3) 在养护管理中让专家系统协助决策。

利用沥青路面管理系统和桥梁管理系统进行决策，以安排养护工程项目和资金，而不是沿用以前的拍脑袋差不离的办法。若不能利用其系统来决策，是不是意味着此系统不行或有其它不妥。

(4) 关于公路养护工程的检查验收。

现行公路养护规范规定，为确保中修、大修、改善工程质量，应严格检查与验收，应当实行工程监理制度。我们现在执行监理方面的程度如何，需不需要加强养护工程监理？这方面执行的质量如何，只要看养护工程能否达到其设计目的——养护后的使用年限和使用质量就知道了。对养护工程负责，必须对工程质量、进度、费用目标进行控制与管理。

3. 与养护施工的材料，工艺方法有关的问题

尽管热拌热铺沥青混和料是现行沥青路面施工的有效方式，但作为沥青路面面层的乳化沥青、沥青稀浆封层和其它表面处治，因其具有价廉、耐用、优良的防水与抗滑纹理、耗能少，适应一般的施工与使用的自然环境，施工机具简单，施工影响行车时间短等优点而得到广泛应用。而且随着沥青材料及其复合物的生产技术与铺筑机械的发展与进步，薄沥青面层将在今后的公路建设及养护中得到越来越多的应用，从目前对环境的负作用小来看，它是当今沥青路面施工的最佳工艺。改进乳化沥青拌合稳定性、粘结力和均匀性、改进铺筑机械，使我们的养护工程更具耐久性，是今后的一项重要任务。

对于旧沥青路面材料的再生利用，在我国还没有形成工业性或说大规模的应用的情况下，首先是将废料细心的收集，分门别类存放。在废料的回收再利用方面，加拿大人的家庭废料自愿净化与分类之举为世人做出了榜样：他们每家备有相应的废料分类存储箱，每天家

庭消费的金属、塑料、纸料等，由家庭自理冲净分类入箱。这种做法，为我们暂且不能及时现场再生沥青路面，而需要把旧料分类存储提供了不可多得的范例；另一方面，要积极进行再生利用的实验研究，要借鉴国外的较好的配合比设计方法和较先进的破碎、拌和、铺筑的先进机械设备。国际上有旧沥青混合料的再生利用再有 40 多年的历史，形成了较好的热、冷再生工艺设备，我国引进快捷、先进的即时再生沥青路面设备是早晚的事。资料表明：沥青路面的再生，可以节约造价的三分之一，对于节约能源、降低环境污染方面有着积极和重要的作用及意义，是将来沥青路面养护当中最具特色的施工工艺，我们应该着手探索和应用。

公路工程中的再生材料还包括：护栏、标志、发动机机油、粉煤灰、采矿废料、矿渣、玻璃、轮胎、焚化炉渣等废料。

在公路养护当中，材料、工艺、设备有着密切的相关性，应当不断的变革不适宜或者效率低下的机械设备，代之以耐用、高效的新设备，采用新的工艺技术，是与养护工程的质量、效益有很大关系的课题。

4. 对公路工程水毁防治前、后的评估

1963 年的洪水与 1996 年的大水使我省公路工程水毁损失巨大，就 1996 年的公路工程水毁损失，根据河北省交通厅公路局 1996 年 12 月 31 日的统计资料表明：全省水毁损失 2.96 亿元，冲毁桥梁 23 座，长 763m，水毁路基 380 万 m^3 、沥青路面 307.7 万 m^2 。其中邯郸、邢台、石家庄、保定四区公路水毁损失 23333.71 万元，占全省损失的 78.81%，四区全毁桥梁 19 座占全省的 82.6%，四区水毁路基 2420115 m^3 占全省的 63.64%，四区水毁沥青路面 2446178 m^2 占全省的 79.5%。1963 年以上四区的公路水毁损失也是全省最大，而且公路工程水毁的程度比 1996 年大的多。

从两次大的公路水毁，我们对于邯、邢、石、保四区的公路、桥梁水毁前后的抗洪能力作出了什么样水平的评价，评价为高等级公路工程的设计、养护给出了哪些指导性文献？还需要从中找出一些规律性的分析结果，无疑需要我们对大水前后的记录数据和水毁状况进行分析论证，得出有意义的、能产生较大效益的结论。

从两次大的水毁，我们要检查：每年汛期的人文观测记录，水毁的状况记录作的详细程度如何，积累了哪些数据？相应的每条公路抗洪预防的资料，水毁修复的资料以及抗洪能力的评价记录又是如何按照养护规范进行调查统计的，记录资料作的是否规范，今后应当如何做这些工作。笔者认为应该是应该考虑的问题。

从公路水毁，我们应当既要研究单个（段）构造物受路带范围水作用的影响，还要把低水位段公路汇水区及其上游河道汇水区作为一个较大系统，研究大水时可能遭受的水灾作用，从而确定公路工程项目设计时有一个带有全局性的综合设计指导思想。在养护中更要摸清水源区域与水量的大小，必要时还需同水利方面的规划、河道治理进行协调，作好公路抗洪的防治。只有掌握了公路抗洪能力与水文地理状况，才能使水毁得到根治。用水文水力计算方法，验算已有构筑物在设计洪水条件下是否安全可靠，作出评价，不安全的要进行水毁预防。工程技术人员必须学会并掌握防治公路水毁的专业知识，作好科学预测、预防工作，同时预防资金要保证到位，否则防治工作无法实施。

5. 关于养护资金的计划与分配，养护效益评价

如何进行养护资金的计划与分配也是我们值得商讨的问题，根据公路里程、破坏程度以及国家建设的要求来计划下年度的养护资金，依次排定管区内各条路的养护费用。这方面有一个适实及时合理的问题，要通过论证比较进行分配，要借助于路面、桥梁管理系统来进行养护资金的分配决策，避免凭直觉、经验或撒胡椒面式的方法。

每条公路从建成运营起，开始交给养管机构，对于中、大修与改善工程，过几年应当回头进行养护效益的分析评价，以取得其分析评价的一般方法，再作用于指导我们的养护工作。

应当加强县乡道路的养护工作的领导和管理，对一些县乡出现的修起路，少养护、少管理、无投入的状况，应及时纠偏，避免其较大的失修失管损失。

6. 建立公路养护科研奖励基金或奖励制度

随着公路建设的发展，公路养护的任务和作用越显得重大，为了增加公路养护的效益，我们要寻求养护与管理上减耗增效的方式、方法。在养护中对施工方法、施工机械、利用新材料、新工艺以及管理方法进行改善和发明的人，视效益的大小，应得到奖励，对生产效益重大的重奖，建立科研与生产奖励基金与奖励制度，用以激励行业员工为养护工程产生效益与质量而吃苦耐劳的积极性，推动养护工作的进步与发展。

由于能力有限，以上看法中不妥之处，请专家批评、指正。

公路工程施工目标成本的系统管理

王江帅

唐山市交通局

摘要 本文应用系统工程的基本原理,对公路工程施工的目标成本管理进行了系统分析,构造了系统结构模型,在此基础上,提出了目标成本的确定方法,探讨了成本核算和控制的一系列内容及步骤。

关键词 成本管理 目标成本 成本控制 成本差异分析 工程成本分析

公路建设属于国家基础设施建设,投资巨大,动辄数千万元,数亿元,这就迫使公路工程施工必须在提高质量、加快进度的前提下,搞好成本管理,尤其是面对市场经济。本文就公路工程施工的目标成本管理谈一些认识,仅供参考。

1. 对土木工程目标成本管理的认识

土木工程中的“成本”定义为:把用于完成工程所消费的材料、劳务等消费用货币价值加以表示(不包括工程非必要的)。也可作这样的表述:建筑安装工程的价值(即社会生产费用)是由下面三部分组成的:已消耗生产资料的价值;劳动者必要劳动所创造的价值;劳动者剩余劳动所创造的价值。前两部分社会生产费用加在一起就是建筑安装工程的成本。

对于土木工程,目标成本可定义为:根据科学的统计调查,使物质资料消费量达到良好状态时,再用预定价格和正常价格所计算的成本,是理想的事前成本计算。

在日本企业中,把成本管理定义为:制定并指示成本的标准,计算记录成本实际发生额,把它和标准进行比较,分析其差异原因,把这方面的资料报告给经营管理者,采取提高成本效率的措施。即把成本管理划分为成本核算和成本控制。在我国,成本管理的过程主要表现在建筑安装工程施工过程中活劳动和物化劳动的节约。活劳动的节约说明企业劳动生产率的提高,物化劳动的节约说明企业机械设备利用率提高和建筑材料消耗率的降低。

和工业生产相比,土木工程有其本身的规律性和特殊性。工程的非相似性,不象工业生产那样,反复同一道工序或同一个动作;施工环境的不可控制性,自然因素的影响,预料不到的地质变化及施工现场许多客观情况的不断运动等;施工现场的流动性、室外生产和分散性等;生产的基本结构为承包制等。

明了了土木工程的特殊性,其艰巨性是不言而喻的。成本计算的复杂化,工程内容和人工定额等难于标准化,成本管理的体系化要落后一步。正由于土木工程具有特殊性和艰巨性,才促使我们必须进行细致的成本管理工作,以驾驭许多难以控制的因素,追求更高的经济效益。

2.3 系统结构分析

据可达矩阵表（见表 1），依次求出系统各单元的可达集、前因集及可达集与前因集的交集，如表 2 所示。在此基础上，作如下结构分析：

各单元可达、前因集及交集

表 2

单元 Si	可 达 集 R (Si)	前 因 集 A (Si)	交 集 R (Si) ∩ A (Si)
1	1, 2,	全部单元	1, 2
2	1, 2,	全部单元	1, 2
3	1~6	3~6, 13~21	3~6
4	1~6	3~6, 13~21	3~6
5	1~6	3~6, 13~21	3~6
6	1~6	3~6, 13~21	3~6
7	1, 2, 7, 9, 10	7, 19	7
8	1, 2, 8, 9, 10	8, 19	8
9	1, 2, 9, 10	7~13, 19	9, 10
10	1, 2, 9, 10	7~13, 19	9, 10
11	1, 2, 9, 10, 11	11	11
12	1, 2, 9, 10, 12	12, 19	12
13	1~6, 9, 10, 13	13, 18, 19	13
14	1~6, 14, 15, 21	14	14
15	1~6, 15	14~19	15
16	1~6, 15, 16, 21	16	16
17	1~6, 15, 17	17	17
18	1~6, 13, 18	18	18
19	1~13, 15, 19	19	19
20	1~6, 20	20	20
21	1~6, 21	14, 16, 21	21

2.3.1 级别划分

以 $L_j = \{S_i \in S - L_0 - L_1 - \dots - L_{j-1} / R(S_i) = R(S_i) \cap A(S_i)\}$

其中： $S = [S_1, S_2, \dots, S_n]$

L_j 第 j 级元素组合

确定系统各级元素组合如下： $L_1 = [S_1, S_2]$ ； $L_2 = [S_3, S_4, S_5, S_6, S_9, S_{10}]$ ； $L_3 = [S_7, S_8, S_{11}, S_{12}, S_{13}, S_{15}, S_{20}, S_{21}]$ ； $L_4 = [S_{14}, S_{16}, S_{17}, S_{18}, S_{19}]$

2.3.2 底层元素