

专题报告

重大工程项目须实行《工程师制度》

张肇伸

(中国铁道科学研究院 铁道建筑研究所, 北京 100081)

[摘要] 详细介绍了国外顾问工程师管理土木工程的工作程序, 论述了我国在土木工程投标文件编制、施工技术规范、开标以及施工中的材料与工艺试验等方面的有待改进之处。建议我国所有的土木工程施工合同都写上已由国外引进的土木工程施工合同条款以及由设计工程师编写的施工技术规范, 才有望防止土木工程界的腐败行为, 建成百年之内决不会垮塌的工程。

[关键词] 工程师制度; 土木工程施工合同条款; 施工技术规范

[中图分类号] TU7 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1009-1742(2005)09-0001-08

原国家计委对78个国家投资项目的稽查结果指出:“近年来,各地都声称本地工程招投率已达100%,然而与此同时专家却预警:工程质量事故高发期已经到来。”^[1]面对我国近年来不断出现的垮桥、倒楼等恶性工程事故以及发生在建筑界的腐败行为,看来国家计委提出的“招投标失灵以及工程质量事故高发期已经到来”的警告是个值得人们认真思考并寻求对策的问题。

笔者在国外一条公路的工地试验室工作过两年,又在我国某部份利用国外银团贷款修建的高速公路工作了几年,亲身体会到国外在工程管理和工程付款方面都有一整套既能保证建设资金不被挪用,更不会装入私人腰包,又能确保工程质量的工作程序值得我们借鉴。因此有必要就《工程师制度》的工作程序以及它是如何防止建设资金流失、确保工程质量等问题予以阐述。

1 顾问工程师

在国外及港澳台地区,人们在大厦的单位标志牌或在电话本中都找不到设计院和监理公司的标志和电话号码。能看到的只有顾问工程师或咨询工程师(consulting engineers)。《工程师制度》就是在

国外任何大型土建工程都必须聘请顾问工程师管理,而不像我国可由业主自行组建的诸如基建科、工程处,……等组织来管理工程。

在我国出现“顾问工程师”这个称谓最早要算京津塘高速公路了。由于建造京津塘高速公路时申请使用了世界银行一笔贷款,因而只有按世界银行的规定聘请顾问工程师管理工程。不知道是何原因,京津塘高速公路按世行规定聘请的“顾问工程师”改称“监理工程师”继而发展成为国内现行的工程监理制度。

2 可行性研究

任何单位如欲在某两地之间建造一条公路,公路建好后有没有足够的人员和货物运输量,建造那条公路大概要多少投资?都可以聘请顾问工程师做一份可行性研究,可行性研究报告的结论若为“不可行”,则该事自当作罢。业主如不同意“不可行”的结论,也可以聘请其他顾问工程师再做可行性研究,如其结论为“可行”,业主自当按照可行性研究报告中估计的投资额去筹措资金。

笔者曾阅读过向我国某高速公路发放贷款的那个银团委托他们称之为独立技术顾问的顾问工程师

对该高速公路做的可行性研究报告。报告的核心内容是，“银团在收回贷款本息时是否存在风险。”我国那些建成后一直闲置的机场设施和连贷款利息都还不上粤海铁路都是在工程可行性研究阶段忽视经济因素造成的苦果。

3 工程招标

当业主确定建造那条公路以后，还是请顾问工程师做工程招标的前期工作，编制工程招标文件。

由于工程招标文件是一份商业合同，因而一定要写入有关商务、法律、金融、保险，甚至是施工时挖出化石或古文物等的保护和处理办法的合同条款。国际上土木建筑工程的合同条款是国际顾问工程师联合会（FIDIC）和欧洲公共土木工程联合会（FIEC）共同编制的。我国建筑界称其为 FIDIC 条款。其他国家在土建工程合同中都直接引用 FIDIC 条款。我国京津塘高速公路国际招标的合同条款就是全文引用 FIDIC 条款之后略予改动而成^[2]。

工程招标文件中涉及工程的文件共有三部份，即设计图纸、工程量清单和施工技术规范。仍以上述的公路工程为例，介绍纳入招标文件中的三部份工程文件。

首先，顾问工程师要对那条公路做一份初步设计。做初步设计必不可少的先要做地形测量和地质勘察。国外的顾问工程师公司都没有我国的设计院那样动辄数千职工自身具有庞大完善的勘察和测量能力。在国外，顾问工程师通常将他们承建的线路勘测工作分包给一个或几个小的顾问工程师公司。顾问工程师在那些承担分包工作顾问工程师公司提供的勘察资料和地形图纸上定线，完成线路的初步设计图、路面设计图和公路工程设计图。其中包括挖方、填方地段的断面图，各种结构物的初步设计图和定型设计图以及路面设计图。这些就是包含在招标文件内的初步设计图纸。

接下来顾问工程师要根据初步设计图统计一份工程量清单。公路工程的工程量清单包括挖土、填土、挖石，单位都是 m^3 。结构物分涵洞、下穿道、桥梁、隧道、挡土墙、河流改道、边坡防护等，其中涵洞又细分为箱涵和盖板涵。桥梁则分大、中、小桥，而挡土墙应分为坡角挡墙和路肩挡墙，结构物的单位均为 m 。路面工程分为底基层、基层和面层，单位都是 m^3 。此外，工程量清单中还应该包括地质勘察和地形测量两项，单位为 km 。统计工

程量清单的目的是给参加投标的承包商提供一个统一的工程数量。承包商投标时只要在工程量清单所列的工程数量后面逐一填上单价就行了。显然工程量清单中的数量乘以相应的单价就是该分项工程的工程造价。将所有分项工程的工程造价汇总起来就是该承包商参与竞标的总工程造价。

京津塘高速公路的投标邀请书发布日期为 1987 年 4 月，而规定向招标单位递送投标书的截止日期是 1987 年 6 月 25 日 12 时^[2]。其间供承包商编制投标书的时间不足 3 个月。京津塘高速公路北京段的设计图 1 141 张，河北段的设计图 319 张^[2]。如果顾问工程师不统计工程量清单，那么所有参加编制投标文件承包商的技术人员势必要自己统计工程数量。按 m 统计的结构物数量比较容易，可是按 m^3 统计的填土、挖土、挖石都要根据断面图计算。路面的底基层、基层和面层也都需要计算，在很短的时间内很难将设计工程师花了几年时间才完成的数百张甚至上千张设计图中的工程数量统计准确，难免有所遗漏。由顾问工程师根据初步设计图统计一份工程量清单纳入招标文件，可以省去承包商分别统计工程数量的工作，承包商编制投标文件的人员可以把精力放在分析计算以便填在每一项工程数量后面的单价上，编好投标书。

4 施工技术规范

除了初步设计图和工程量清单以外，顾问工程师还要编写一份施工技术规范。施工技术规范的内容是要求施工工人一步一步如何做，尤其是在施工过程中每道工序该作哪些项目的试验检验，以及试验检验的频率和试验应依据的规程。施工技术规范是关系到工程质量的文件。三峡工程在下闸蓄水、启用永久船闸和几台机组并网发电之前，由国务院组织的包括若干名院士在内的三峡工程验收组检查验收认为：“三峡工程符合设计要求”，因而才允许后来的蓄水、通航和发电。可以说我国土建工程“符合设计要求”是在工程完成之后由各级工程验收组专家们事后写在纸面上的。国外的土建工程则是施工单位从开挖基坑起，每一步都是在顾问工程师的监督之下按照设计图纸和施工技术规范的规定，用各种试验证实是符合设计要求的工程才准许进行后续施工，否则就不准把混凝土倒进去。因而国外的土建工程只要工程做完了，无须验收即可以使用，因为国外的土建工程自始至终都不允许存在

任何不符合设计图纸和施工技术规范之处。这就是国内外控制工程质量截然不同的两种方法。

5 投标邀请书及开标

当招标文件编制完成以后，顾问工程师还要为业主编写一份投标邀请书和投标人须知。投标邀请书的内容包括：工程概况，购买标书的地点，单位和价格，投标书及履约保证金信用证送达的最迟时间，公开开标的预定时间，投标预备会议召开的地点、时间以及有关投标文件编制细节的说明等。当投标邀请书正式发布之后即可开展工程的招投标工作。

承包商编制好的投标书必须密封，并在投标邀请书写明的时间之前连同由指定银行开出的履约保证金信用证送到招标单位。履约保证金的作用是防止中标单位不履行签约手续，放弃中标权利给发包方带来的损失。

投标书于事先公布的日期，通常定为投标书递交截止日期的次日，在有投标人代表在场并亲自查看证实投标书密封并无损毁的情况下公开拆封。开封后投标书写明的投标价最低者就是中标单位。接下来业主和顾问工程师还要和中标单位办理签约手续。退还所有参加投标单位缴纳的履约保证金信用证。

以最低标价中标的承包商，工程施工时有冒赔钱的风险，因而他们没有贿赂他人的经济实力。而在投标过程中业主、工程师、评标专家以及其他参与开标的所有人员都对中标单位毫无助益，不拥有索贿、受贿的权力和条件。这就是为什么说改用国际上招、投标办法可以防止建设工程腐败行为的理由。

6 工程师代表

中标的承包商应该按照签约合同规定的日期到达工地。同时，编制招标文件、主持开标的顾问工程师公司派出一组称为“工程师代表”（representative engineer）的工程师也到达工地。为首的工程师代表称首席代表，下设：副代表，主管施工图纸审批；材料工程师，掌管工地试验室和所有的工程试验；计量工程师，负责核对日后承包商申报的已完工程数量和计算的工程费用是否准确，是否符合合同规定；一名高级检查员和若干名检查员，他们负责核查所有施工作业是否符合设计图纸

和施工技术规范的规定。

工程师代表与承包商之间以信件互相联系。在工程师代表写给承包商的头几封信中，有一封信通知承包商招标文件中的那份工程量清单作废。承包商必须沿初步设计图的线路走向重新做地质勘查和地形测量，做详细的方案比较后确定施工图设计。承包商必须根据方案比较的结果，按照初步设计图给出的定型设计图做所有结构物施工图设计和绘制钢筋大样图，送工程师代表审查。待工程师代表批准之后，用国际通用的标准纸张绘制底图存档，并复制蓝图供施工使用。正因为施工图设计是承包商根据重新勘测的资料设计的，因而所有项目的工程数量与原招标文件中列在工程量清单里的数量肯定会发生变化，正由于上述原因工程师代表才会写信通知承包商招标文件中的原工程量清单作废，改用施工图设计的实际数量作为最后的工程数量。值得说明的是，工程师代表写信通知承包商原工程量清单中的数量作废，并未说承包商填在原工程量清单中工程数量后面的那些单价也作废。因而日后任何单项工程业主只需按施工图设计的工程数量乘以承包商在投标书中填写在该项目后面的单价向承包商支付工程款。

7 请检单

通常工程师代表只有几个人，而承包商则有几十人甚至数百人。那么几个人怎么能井井有条地管理比他们多几十倍的那些人呢？这就需要讲讲一种称为“请检单”的表格。请检单就是请求工程师代表检查工作的通知单。请检单是一种一式3份用不同颜色纸张印制的表格。请检单中要写明清检工程的预计开工时间、请检工程的内容、请检工程的地点即里程、请检工程的工地负责人姓名、开具请检单的时间（须准确到时、分），最后是开具请检单人签名。请检单必须在工程预计开工时间24 h之前送交工程师代表，否则工程师代表有权拒收。提前24 h送交请检单的原因是便于首席代表安排执行那次检查工作的人员，尤其是在节假日期间提前递交请检单就更为重要了。一式3份用复写纸填写的请检单其中一张为存根，另两张送交工程师代表。其中一张是送交工程师代表的请检单，另一张为回执，由收到请检单的工程师代表签收并写明收到请检单的日期和准确到时、分的时间。回执的作用是表明工程师代表已于请检工程开工24 h之前

收到了请检单。只要工程师代表安排人员准时到达工地执行检查工作就不会影响工程进度。

以一座箱形涵洞为例,讲讲施工单位总共要开出几份请检单。在涵洞基础开挖好之后,施工单位开出第一张地基承载力请检单,届时首席代表派工地试验室的试验工和一位他们雇用的技术人员带一种称为DCP(动力锥探仪)的仪器到工地做试验,在工地当时就能得出地基承载力是否足够的结论,如果部分地段或全部地段地基承载力不足,赴现场的技术人员可以立即确定地基继续开挖换填片石的深度。第二张请检单开的检查内容是涵洞基础垫层的模板尺寸及标高检查。届时首席代表派出由工程师代表管辖的测量队实施检查。第三张请检单开的是垫层混凝土施工。第四张请检单开的是涵洞底板模板尺寸、标高、钢筋尺寸、间距、混凝土保护层垫块以及工地是否具备混凝土施工的条件。第五张请检单是涵洞底板混凝土施工。由于混凝土凝固之后无法返工,因而在国外,工程师代表对任何一项混凝土施工的检查都是自该项混凝土工程开盘起直至结束止全程在现场监督。在此之前对拌制混凝土用的水泥、碎石、砂和水总共要作16项试验,其中任何一项试验不合格,工程师代表都不会批准混凝土工程开盘。第六张请检单是涵洞两侧墙身和顶板的模板尺寸、标高、钢筋尺寸、间距、混凝土保护层垫块以及工地是否具备混凝土施工的条件。第七张请检单就是涵洞墙身和顶板混凝土施工。第八张请检单开的是涵洞墙身与基坑之间空隙的回填,检查内容是回填材料是否符合标准以及回填材料碾压是否密实。如果涵洞施工设计图设计中包括有为防水用,须在涵洞墙身和顶板外侧涂布沥青,则施工单位还要开出第九张请检单。

工程师代表还要求承包商在涵洞施工时准备一份类似施工履历表样的表格,将前述9份请检单中的内容抄录一遍填入表中,关键是在每项工作检查合格之后由那位负责检查的工程师代表签名。鉴于请检单写的字并不多,因而其尺寸类似国内开具发票用纸的尺寸,又鉴于请检单需要复写2份,因而印制请检单用的纸张比国内印制发票用的纸张还要薄。

切莫轻视上述9份总计27张请检单,因为那27张请检单连同那1份工程施工履历表总计不过28张纸,即使公路通车以后涵洞垮塌并导致人员伤亡,也能确保没有任何施工工人被关入监狱去承

担刑事责任,施工单位也无需对伤亡人员支付任何医疗和赔偿费用。因为在涵洞垮塌出现恶性工程事故以后,施工单位只要将前述9份请检单存根、9份回执和1份工程施工履历表那19张纸交给司法部门,当地的检察官就绝不会签发拘捕参与该工程施工人员的命令。因为涵洞施工的所有环节连涂布沥青在内都是工程师代表检查过的,有些地方甚致是看着做的。在工程师代表监督之下施工工人如何能偷工减料呢?再说不要说施工工人偷工减料了,就是当初施工时有任何不符合设计图纸和施工技术规范之处,工程师代表为什么当时不提出来、不纠正反而签字认可呢?因而施工单位只要保存好19张纸就能保证自己永无牢狱之灾。

8 工地试验室和测量队

在我国的《公路沥青路面施工技术规范》第155页写着:“材料质量是沥青路面的保证,现在有些路面工程早期破坏严重,当年修当年坏的情况也不少见,其中材料不好是原因之一。为杜绝工程使用伪劣产品或弄虚作假,施工单位除必须十分重视进行材料试验外,沥青等主要材料还应经监理工程师、质检站或工程质量检测中心试验”^[3]。

文献[3]第68页的表C·1列出了重交通道路石油沥青的8项技术要求。在第75页的表C·8列出了沥青面层用粗集料的12项技术要求。第76页的表C·11列出了沥青面层用细集料的3项技术要求,又在同一页的表C·12列出了沥青面层用矿粉的5项技术要求^[3]。现以国内拌制沥青混凝土用的沥青来说,施工单位首先应该在几个沥青料源处采取样品按表C·1列的要求作8项试验,然后选定符合表C·1技术要求的沥青报给监理工程师,申请作为路面施工用的沥青。监理工程师需要用施工单位送来的沥青样品自己做或者由监理工程师将沥青样品转送到质检站(或质量检测中心)进行沥青的8项试验,用以证明施工单位报来日后铺到路面上的沥青是合格的材料,才不致发生路面工程早期破坏严重,当年修当年坏的豆腐渣工程。接下来施工单位还要对拌制沥青混凝土面层用的粗集料(碎石)、细集料(砂)和矿粉总计要作20项试验。施工单位将经试验证明符合表C·8、表C·11和表C·12技术要求的粗集料、细集料和矿粉的试验单,用1份请检单连同材料的样品报给监理工程师,要求监理工程师检查批准,在试验单据上签字认可。

监理工程师如何断定施工单位送来的那20项试验单据中的数据都是真实的呢？施工单位有没有在试验单据中弄虚作假呢？唯一的办法只有像沥青那样由监理工程师用施工单位送来的样品亲自或者委托质检站进行试验。当监理工程师亲自做的或委托质检站或质量检测中心做的试验结果确实符合粗集料、细集料和矿粉的技术要求，监理工程师在施工单位送来要求批准的试验单据上签字路面工程质量才有保证。

拌制沥青混凝土路面的原材料沥青、粗集料、细集料、矿粉合起来总计要做28项试验，拌制好的沥青混凝土是否符合标准还要做马歇尔试验。填土的土料是否符合标准，碾压后的填土是否达到规定的密实度，拌制混凝土用的碎石、砂、水泥和水是否都符合标准，拌制后的混凝土是否达到设计图中规定的强度标号以及砖、石灰、钢筋等建筑材料是否符合技术标准，都要做试验。合起来大约要做近50种试验。如依前述所有试验都由施工单位做一遍，再由监理工程师、质检站做一遍，不仅时间上会妨碍工程进度，而且要做试验就得有试验设备，试验人员和试验时的能源消耗。此外由于试验仪器的精度不同，试验人员操作时无法避免会带入的试验误差。一旦出现施工单位做的试验结果合格，而监理工程师等做的试验结果不合格，就会发生持久争执影响施工进度的难题。

可以设想在公路工程中需要做的所有试验，其试验样品采集由施工单位派出的人员执行，监理工程师在旁监督。任何一项试验采集后的样品都使用同一台仪器由施工单位的试验员按事先规定的试验规程进行试验，监理工程师在旁监督。任何记在试验单上的原始数据都由施工单位的试验员填写，监理工程师在旁复核，如发现记载有错，立即纠正。试验结果由施工单位试验员计算整理，监理工程师复核无误后，双方人员在试验单据上签字。同一张试验单既是施工单位做的试验结果，又是监理工程师、质检站或工程质量检测中心做的试验结果。这样不仅节省了业主的经费，而且不会出现施工单位与监理工程师等做的试验不一致产生的争执。重要的是避免了施工单位递交的试验单据有弄虚作假之虑。

上述“设想”并非空想，笔者在国外工作时使用的那本施工技术规范第一页清楚地写着承包商要在工地建造一个120 m²的材料试验室。施工技术规范末尾又列着与土、骨料、混凝土和沥青混凝土

土有关的38种试验的名称以及做试验时应遵守的试验规程。施工技术规范“材料和工艺试验”中详细写着承包商要提供前述38种试验项目及其附属试验所使用的设备，以及提供试验室管理人、试验员及试验工的细节。在国外实际工程中不仅与土、钢筋、混凝土、沥青混凝土等有关的材料和工艺要进行试验，就是工程中用的油毛毡、镀锌铁丝都要做试验，经试验证明有的国产镀锌铁丝无论是蕊材的强度还是镀锌量都不合格。此外电焊工是否合格不是看他有没有电焊工的证件，而是按照有关规程让电焊工焊若干焊件送试验室试验，根据试验结果依据规范评定该电焊工能不能上岗。上述工地试验室整天都有工程师代表和他们的雇员坐在那里，所有试验都是由承包商的雇员做的，工程师代表或其雇员在旁监督因而消除了承包商在工程中弄虚作假的可能。由于国外在工程施工中每一项工艺流程都伴有详细的在工程师代表监督下做的工艺和材料试验，因而工程质量比国内只有旁站或巡视监理情况下仅凭目视做的工程质量好。如果我们想使土建工程的质量与国际接轨，或许废弃现行的工程监理制实行工程师制度是个解决问题的办法。

在施工技术规范中还写着承包商要给工程师代表提供测量仪器的类型和数量，以及提供测量人员的数量及其技术水平，以便组成一个在工程师代表管辖下的测量队，连同上述工程师代表管辖的工地试验室，工程师代表就可以执行由承包商送给工程师代表关于涵洞施工的9份请检单里提出来的所有检查项目。

工程完成之后，工地试验室的试验设备连同全部试验记录以及测量仪器都要详细造册移交给业主。试验记录在移交之前需按分项工程装订成册。将试验记录装订成册的目的，是给业主提供1份自建筑物的地基承载力开始，向上直至路面的面层为止都是合格工程的证据。同时，也作为业主开通公路使用的依据。

万一公路通车以后由于涵洞垮塌并导致人员伤亡，施工单位可将当初移交记录有关涵洞试验资料的编号提供给司法部门，由司法部门去业主处调阅。这也是施工单位和业主都无需对垮塌工程承担刑事和民事责任的另一个证据。

9 业主的工作及工程款支付

国外的土建工程中业主除了逐月向承包商支付

工程款以外,就是承包商的各部门负责人员应该由工程师代表将他们的简历报给业主并向业主推荐,然后业主发一封对推荐人员接受与否的信件。国外的业主正因为知道自己不懂土建工程,对工程管理亦无经验因而才同意高薪聘请由世界银行或银团选定的高水平专业人材——顾问工程师全权管理工程。世界银行还明文规定要聘请顾问工程师管理用世行贷款兴建的工程,否则世行就不发放那笔长期低息贷款。

据报载,我国携带大量工程款外逃的案件时有发生。这主要是发放工程款的单位将工程款一次或分数次发放给主持工程建设的单位,且罪犯可凭个人签章动用那笔工程款造成的。如果发放工程款的单位将借、贷双方商定的工程款视为一个最高的工程贷款额度,日后在有效的监督之下按工程合同的实际进展情况用多少拨多少就可以防止携款外逃案件。世界银行或国际上的银团都不采用将贷款一次付给贷单位的付款方式。

世界银行或银团发放贷款的依据就是那份由招标单位委托顾问工程师按初步设计图统计的工程量清单,由中标单位在工程量清单中逐项填写了单价的投标文件。如果工程合同中订有向施工单位支付预付款的条文,则在工程开工之后按合同约定支付给施工单位,随后则逐月按实际的工程进展向施工单位支付工程款并按比例扣回预付款。

逐月工程款的支付程序是:首先由施工单位在当月工程款申请日期之前提出那个月的已完工程款申请表,交工程师代表核查。工程师代表分三个方面核查已完工程款申请表。一是核查已完工程质量是否合格。由于在工地试验室工作的技术人员按规定要经常向工程师代表提出当前各分项工程试验情况的报告,因而工程师代表核查施工单位提出的已完工程是否合格并非难事。这项核查的目的是,只要业主向施工单位支付了工程款的工程都是经试验证明的合格工程。二是核查施工单位计算工程款使用的单价是否和投标书填的单价一致。例如小桥的单价不得使用中桥的单价,坡角挡墙的单价更不能使用比其昂贵的路肩挡墙的单价。三是核查施工单位提出的已完工程占全部工程的比例是否属实,此项核查是为了避免施工单位从业主处拿走的工程款额大于施工单位实际完成的工程价值。经工程师代表核查属实的已完工程数量,乘以相应的单价计算,制定出该月应该向施工单位支付工程款的签认

单一式两份。一份报给业主,作为业主向世界银行或银团开具提款单的参考;另一份连同当月工程进度报告报给世界银行或银团,作为世界银行或银团向业主支付工程贷款的依据。

如果业主开出的提款单金额小于工程师代表签认单写的金额,世界银行或银团都会按业主开的提款单金额支付。反之如果业主开出的提款单金额大于工程师代表签认单写的金额,则世界银行或银团只按工程师代表签认单写的金额向业主支付贷款。因为世界银行或银团如果按业主提款单的金额支付贷款,就有可能出现有人在工程款的多余部份做手脚的漏洞。世界银行或银团贷款支付程序都不会出现上述漏洞。

10 对业(雇)主及承包商的监督

如果业主不把世界银行或银团汇来的工程款付给承包商而是挪用去盖了别墅或装入私人腰包又该怎么办呢?

在京津塘高速公路国际招标《合同条款 施工规范》的“雇主违约”标题下写着:

(1) 如果雇主在按照合同条款规定的支付期到期后30天内(注:1987年修订的FIDIC条款第4版已将30天缩减为28天^[4]),没有向承包商支付工程师证明的款额,或是按合同雇主在对承包商应付款作了任何扣减后仍无力支付,则承包商有权在提前14天书面通知雇主以后,解除承包商在合同中的雇用关系,并把副本送给工程师。

(2) 如果因这种性质而解除合同,雇主应按解除合同的办法,除应支付规定的款项外,还应向承包商支付由于如此解除合同而发生的或造成的有关任何损失或损坏的金额^[2]。

执行写入招标文件里的“雇主违约”及“解除合同”后的支付结果,可将任何一项挪用或贪污工程款的案件都能在30天内揭发出来,而不致出现更为严重的腐败行为。

如果是承包商违约,按文献[2]关于“承包商违约”的有关条款规定,雇主可以终止合同,并将承包商从工地驱逐出去。被驱逐的承包商还必须承担工程养护期前后业主为完成该工程所花费的全部费用。

世界银行还自行规定,被驱逐出工地的承包商,连同该承包商的母公司及母公司属下的所有子公司都将被列入黑名单,不准参加任何使用世界银

行贷款兴建工程的投标。因此世界上所有的承包商都不敢冒被驱逐出工地的风险，只能和必须接受工程师的监督、管理，不会做出“豆腐渣”工程来。

11 建立工程师责任制防止“豆腐渣”工程

那么又由谁来监督顾问工程师使他们不致出现失误或失职呢？

监督顾问工程师的是“责任”。人们只要仔细看看在土建工程中，顾问工程师都做了些什么工作，就明白顾问工程师该承担什么责任了。土建工程的可行性研究是顾问工程师做的；工程招标使用的招标文件是顾问工程师编的；招标文件中的初步设计图和定型设计图都是顾问工程师设计、绘制的；工程量清单是顾问工程师统计的；施工技术规范是顾问工程师编写的；投标邀请书还是顾问工程师写的，虽说业主参加了开标仪式但在开标会上业主只起监督作用，开标工作是由顾问工程师主持经办的；与施工单位同时进驻工地的工程师代表是顾问工程师公司派去的；施工企业施工时的一举一动施工企业都用请检单通知了工程师代表，且保存有请检单的存根和回执，因而施工企业所有与正式工程施工有关的活动都是在工程师代表监督之下完成的；施工企业按合同规定提供的工地试验室和测量队都由工程师代表管理，施工中的测量资料、建筑材料以及施工工艺试验都有专门负责试验工作的材料工程师及其雇员的签字。虽说各类结构物的施工图设计是施工企业作的，但是施工图设计是按照招标文件中初步设计图附的定型图设计的，定型图是顾问工程师提供的，何况施工图设计是经过工程师代表复核无误后批准且在底图上留有工程师代表的签字。工程做完了的每一期工程款支付，也都是以工程师代表认定的款额为准。

在国外，如果出现在设计使用年限以内路面的早期破坏，路面早期破坏的原因无论工程师代表承认与否，只能是路面设计中存在技术错误，所以一旦出现“豆腐渣”工程，则工程师代表及其所在的顾问工程师公司都无法推卸由“豆腐渣”工程带来的刑事和民事责任。要想能拿到比我国同行高出许多倍丰厚的薪酬而不承担“责任”，唯一之途只有设计和监督建造在百年之内决不会垮塌的土建工程以及在设计使用年限以内不裂、不碎、不坏的路面工程，因而要求在工程师提供的设计图纸之中决不

能存在技术错误；在工程师编写的施工技术规范之中也不能写有空洞的或工人无法做到的条文；在工程监管中更不能为了蝇头小利放松对施工工人的监督。否则工程师定会自食苦果。

土建工程如果实行《工程师制度》和我国现行的土建设工程管理方式仅有二点改变。一是将设计工程师和监理工程师的工作合并起来由一个人做。一个人做不了的庞大工程由同一个设计单位派出的一组人做。二是以往由业主选择聘请设计工程师和监理工程师。实行《工程师制度》以后不再由业主分别选聘设计工程师和监理工程师，而是由发放工程款的单位和机构自行选择兼做监理工作的设计工程师。其设计和监理费用知会业主后直接由发放工程款的单位从工程款内支付。

如果我国实行谁设计谁监理，并由设计工程师对建设资金管理、工程质量负全责的《工程师制度》，在责任的约束下我国任何一个设计单位都不敢在他们设计、监理的工程中出现“豆腐渣”工程。

12 结语

笔者期望负责2008年奥运会场馆建设的官员、工程主管人员以及建筑界的设计工程师们，尽快从片面追求新、奇的畸形建筑迷失中走出来^[5]，克服盲目崇洋的浮躁心态，转变设计思想，遵循安全、耐用、适用的建筑设计原则。认清现代工业生产要求设计工程师做的工作不仅仅是计算分析、绘制图纸，更重要的是设计工程师应该提出工人生产产品时能够保证质量的具体操作方法和试验检验标准——施工技术规范。设计并监督工人建造类同武汉长江大桥具有的安全度，在百年之内决不会垮塌的工程，在设计使用年限以内不裂、不碎、不坏的路面工程。建立设计工程师的责任制防止出现“豆腐渣”工程，同时又可依据FIDIC条款有望消灭建筑界的腐败行为。另外还可以训练出一批能走向国门到世界各地去承包工程的设计工程师和施工企业。为国建功，为民出力，让历史记下我国土建设工程界设计工程师们的丰功伟绩吧！

参考文献

- [1] 解放日报记者. 招投标: 96% 失灵[N]. 报刊文摘 2000-3-30(1)
- [2] 京津塘高速公路北京市公司. 京津塘高速公路国际招标合同条款 施工规范[S]. 1988

- [3] 中华人民共和国交通部.公路沥青路面施工技术规范[S].北京:人民交通出版社,1994
- [4] 国际咨询工程师联合会(FIDIC)编.土木工程施工合同条款应用指南[S].臧军昌等译.北京:航空工业出版社,1992
- [5] 吴良镛.最尖锐的矛盾与最优越的机遇—中国建筑发展寄语[J].中国工程科学,2004,6(2):13~16

Exercising the Engineer System in Large Engineering Project

Zhang Zhaoshen

(China Academy of Railway Sciences, Railway Engineering Research Institute, Beijing 100081, China)

[Abstract] The paper introduces the work proceeding of consulting engineer in managing civil engineering abroad in detail, then discusses the fact that there are some thing to be improved in drawing up of civil engineering bid documents, compiling operation technical specification, opening sealed tenders and testing of materials and workmanship during construction in China. Finally the paper suggests that in all of the contracts for work of civil engineering construction the imported terms of contract for work of civil engineering construction and the operation technical specification compiled by design engineers should be included, so as to eliminate corruption in the civil engineering field and ensure the engineering quality.

[Key words] engineer system; terms of contract for work of civil engineering construction; operation technical specification

《中国工程科学》2005 年第 7 卷第 10 期要目预告

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| 略论我国有色金属矿山科技发展战略 | 一种多式联运网络运输方式的组合优化模式 |
| 于润沧等 | 王 涛等 |
| 论工程管理 | 一种超高强度钢构件抗疲劳实验研究 |
| 何继善等 | 赵振业等 |
| 基于 Lagrange 方程建模的单级旋转 | 基于神经网络的建筑工程造价预测研究 |
| 倒立摆控制 | 聂规划等 |
| 吴爱国等 | 提高地下金属管振动波测试中冲击响应 |
| 广义不确定性系统理论的外延综论 | 信号的信噪比 |
| 王印清等 | 韩修廷等 |
| 飞航导弹高精度自适应预测控制设计 | 基于非对称信息的工程监理激励 |
| 孙明玮等 | 机制研究 |
| 框架结构爆破拆除失稳过程有限元 | 曹玉贵等 |
| 计算模型 | 液压冲击机构工作参数调节机理与 |
| 张 奇等 | 控制策略 |
| 基于位平面可预测性的无损图象压缩 | 刘 忠等 |
| 的研究 | 某大型商贸中心的人员疏散性能化分析 |
| 历鲁卫等 | 宋卫国等 |
| 提升 KPCA 方法特征抽取效率的 | 土质隧道深浅埋界定方法研究 |
| 算法设计 | 赵占厂等 |
| 徐 勇等 | 嵌入式无线接入点网络驱动的设计 |
| 工程采购的代理成本 | 与实现 |
| 陈守科等 | 王质礼等 |
| 基于熵的不同工业生产模式环境影响 | |
| 比较研究 | |
| 楚海林等 | |