第二章 项目经理部的基础技术管理工作

一、工程开工前的技术准备工作

在工程项目开工前，要先做好详细而充分的技术准备工作，使工程开工后能有条不紊地顺利进行，避免开工后出现设计问题、现场地形地质与设计资料不符、测量试验不能配合施工、关键材料设备未及时到位等情况导致工程延误甚至停顿而造成不必要的损失。

(一)工程开工前的主要技术准备工作

工程开工前的技术准备工作主要有以下内容:

1、工程项目资料交接;

2、设计交桩及导线点复测;

3、图纸复核;

4、现场核对设计文件;

5、为实施性施工组织设计和技术方案补充必要的现场调查资料;

6、划分单位、分部、分项工程;

7、建立控制测量网;

8、建立项目试验室并提前做好先期工程试验及配合比工作;

9、为需要提前订购的重要材料和设备提供有关的技术参数、质量要求和最早进场日期;

10、编制实施性施工组织设计与技术方案;

11、按业主和上级机关要求及工程具体情况配备项目所需的技术标准、规范、规程及有关技术参考资料;

12、开工前的技术培训和学习;

13、其他技术准备工作。

(二)工程资料交接

1. 交接内容

工程中标后,应会同上级有关主管部门及时进行工程资料的交接。需要交接的主要资料应包括投标期间的现场考察技术资料、投标答疑资料、投标文件、中标通知书、合同文件、与业主签订的协议、投标承诺、图纸等。

2. 应注意的问题

(1)注意检查交接资料是否齐全，并办理交接手续。

(2)保留一套完整的合同文件及设计图纸存档，以便于今后编制竣工文件。

(3)根据需要给相关人员提供资料的复印件。

(三)设计交桩及导线点复测

工程开工前,在业主(或监理)主持下，由设计单位向施工单位进行交桩。交桩应在现场进行。设计单位将路线勘测时所设置的导线控制点、水准控制点及其它重要点位的桩位及相关技术资料逐一交给施工单位。

交桩应有交桩记录。在接受桩位时应注意观察桩位是否有移动、损坏甚至缺失现象，如有此类现象发生，应及时提出并提请设计单位进行补桩。接桩后应安排专人负责，采取措施妥善保护。

项目接受导线控制点、水准控制点的桩位后，要及时对这些控制点进行复测，并将复测的结果报监理工程师审核批准，为下一步的控制测量做好准备。

(四)图纸复核

1. 图纸复核的目的

(1)使参加施工的技术和管理人员提前熟悉设计图纸，了解工程特点和设计意图，找出需要解决的技术难题，制定解决方案，进行工程管理策划。

(2)发现图纸中存在的问题，减少图纸的差错，将图纸中的质量隐患消灭在萌芽之中。

图纸复核应重点关注的问题 2.

(1)是否符合现行相关技术标准、规范要求，有无重大原则错误。

(2)现有施工技术水平能否满足设计要求。

(3)是否符合现场和施工的实际条件。

(4)设计是否能够进一步优化。

(5)图纸本身有无矛盾(如图纸的完整性、一致性，检查说明与设计是否一致，平、纵、横三剖面是否一致，结构各部位相互之间的位置、前后标高、尺寸的标注、不同专业、不同设计人员设计的结构结合部位等有无矛盾之处)。

(6)图纸中的工程数量表、材料数量表是否有错误。

(7)控制测量数据是否准确。

3. 图纸复核工作应注意的问题

(1)应组织参加施工的全体技术人员参与对图纸的复核，不能仅仅局限于几个人。

(2)在图纸复核的过程中要注意全面领会设计意图，不要轻易否定设计。

(3)注意结合现场条件进行图纸复核。

(4)要带着问题进行图纸复核，为设计交底和以后编制实施性施工组织设计及施工技术方案做准备，不要仅仅局限于工程量的复核。

(5)发扬技术民主，发现问题要提倡集体讨论。

(五)现场核对及补充调查资料

1. 现场核对

(1)路线与构造物的总体布置、桥涵结构物形式等是否合理，相互之间是否有矛盾和错误。

(2)主要构造物的位置、尺寸、孔径是否恰当。

(3)新建的桥涵结构物等与原有道路、排水系统的衔接是否流畅。

(4)路线的高填深挖地段与设计是否有大的出入，是否合理。

(5)原有的灌溉、排水系统功能是否遭受破坏。

(6)对地质不良地段采取的技术处理措施是否恰当。

(7)设计推荐的或投标文件中编制的总体施工方案及临时设施、便道、便桥方案是否合理可行。

2(补充调查资料

公路施工涉及面广，战线长，受自然条件影响大，在施工组织设计前，有计划、有步骤地认真做好施工现场有关情况的调查，收集与工程施工相关的资料，并对这些情况和资料进行认真调研和分析，对于编制好施工组织设计及今后的工程实施是非常有益的。进行现场补充调查的主要内容有:

(1)施工现场的地形、地貌。

重点调查公路沿线大桥、工程困难地段等，这些资料可用于选择施工用地，布置施工平面图，规划临时设施等。

(2)工程所在地的地质情况。

进一步对施工图所给出的地质勘探资料进行调查核对，仅仅依据设计提供的地质资料往往不能满足施工需要，特别是对于熔岩地区、地质复杂地区、大型桥梁、高填、深挖路基路段等通常需要进行补充调查。用于确定路基土石方的类别及其施工方法、软土路基处理措施、复核地基基础设计及其施工方案等。

(3)水文情况调查。

了解工程所在地的地下水位变化情况，河流最高洪水位、常水位、最低水位的标高、发生时段、持续时间等水位变化情况，河流的水流量、流速情况，受潮汐水影响的河流还需了解潮水的涨落时间、潮差及潮流等情况。用于研究降低地下水位的措施，选择基础施工方案，制定水下工程施工方案，复核地面、地下排水设计，确定临时防洪措施。

(4)当地的气象情况。

当地的气温、降雨、极限温度，风力、风向、风速等变化规律及冬、雨季起止时间、恶劣天气情况。掌握施工前的一些最基本的资料，可以帮助确定冬雨季节施工措施，制定路基排水及工程防洪方案，选择路基路面工程、砌筑工程、桥涵基础工程的施工季节，布置临时设施，确定高空作业及吊装的施工方案和安全措施。

(5)当地交通、电力、通讯、文物、工程附近的建筑物等对施工的干扰情况。

(6)当地的交通、运输条件。包括工地沿线的铁路、公路、河流位置，装卸运输费用标准，民间运输能力等。

(7)当地水电供应情况。包括供水的水源、水量、水质、水费等情况;电源供电的容量、电压、电费等情况。

(8)地材供应情况。包括外购材料的供应地点、规格、单价、可供数量、运输方式、

，确定自采加工材料的料场、位置、可开采数量、运距等。 费用等

(9)当地风俗习惯、医疗条件、通讯条件、生活物资供应等情况

(10)当地政府对建设工程颁布的相关管理规定。

3.应注意的问题

(1)现场核对与调查应与图纸复核实行互动。

(2)事前应拟定计划，明确重点，落实人员和要求。

(3)现场调查核对的材料要及时进行汇总整理，发现的问题要及时研究并提出解决办法，并上报有关部门。

(4)强调脚踏实地，详细认真，切忌走马观花，不求甚解。

(5)注意走访当地群众和气象、水文部门。

(六)单位、分部、分项工程划分

单位、分部、分项工程划分的好坏，不仅影响工程质量评定与验收，同时，如划分不当，甚至影响施工进度。划分时应根据施工部署、规范要求进行，报业主、监理单位认可。划分的原则是有利于工程质量的客观评定，有利于施工安排和部署，同时满足有关规范要求。

项目划分单位、分部、分项工程有两种方法:

(1)按业主下发的文件或合同文件的规定划分;

(2)按《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1 2004)划分(见第四章中表4-1)。

两种方法以业主的要求为准，当业主没有要求时，按《公路工程质量检验评定标准》执行。

(七)开工前的试验管理工作

1、筹建项目试验室

(1)项目试验室的房屋，应作为临建项目优先安排。

(2)试验室房屋大小，可根据工程量或合同要求确定。

(3)项目经理与总工应首先明确项目试验室主任，便于抓开工前的试验工作。

(4)项目试验室主任应及早组织人员，清点现有的试验仪器，列出需购置的仪器清单，报总工审核，经理批准后，立即购置。

(5)对计量仪器，试验设备，及时同当地有关计量部门联系，组织检测校验。

(6)清点本工程所需的有关试验标准、规范规程，对短缺的部分，及早购置，补充齐全。

(7)及时配置齐全相关的办公用品及设施。

2、熟悉设计文件和标书

试验人员要认真阅读有关设计文件、图纸和标书，了解本工程的总体概况，便于适时，合理的安排相关试验工作，为工程的全面开工做好准备。

3、做好开工前的有关试验工作，如先期材料检验、工程试验及配合比工作等。

二、技术交底

(一)施工图设计技术交底

1. 施工图设计技术交底的目的

目的是使参加工程建设的相关人员正确贯彻设计意图，加深对设计文件特点、难点、疑点的理解,完善设计，掌握关键工程部位的技术质量要求。

2. 施工图设计技术交底程序

工程开工前由业主(或监理)单位主持，业主、设计、监理、施工图设计技术交底一般是在

施工、质量监督等有关单位参加的情况下进行。首先由设计代表阐述设计概况、设计意图、施工要求及注意事项，施工和监理单位根据现场调查的情况和对设计图的理解就图纸中的问题向设计代表提出疑问，设计代表进行答疑，设计代表的现场答复，会后应以书面的形式进行确认。如设计代表在现场不能马上答复的问题，设计单位应在规定时间内予以书面答复，并作为设计文件的一部分，在施工中贯彻执行。设计交底的会议纪要需参加各方签字认可。

3. 施工图设计交底的会议纪要

施工图设计交底的会议纪要一般应包含以下内容:

(1)参会单位对设计图纸中存在的问题和矛盾之处提出的意见，设计代表答复同意修改的内容。

(2)施工单位为便于施工，或出于施工质量、安全考虑要求设计单位修改部分设计的会商结果与解决方法。

(3)交底会上尚未得到解决或需要进一步商讨的问题。

(4)列出参加设计技术交底的单位人员名单，签字后生效。

4. 参加施工图设计技术交底应注意的问题

参加施工图设计技术交底前必须组织项目技术人员结合现场情况对设计图纸进行认真审核，审核中发现的问题应归纳汇总,
及时召集有关人员，针对审核中发现的问题进行讨论，弄清设计意图和工程的特点及要求。必要时，可以提出我们自己的看法或建议。会上拟指派一名代表为主发言人，其它人可视情况适当解释、补充，指定专人对提出和解答的问题作好记录，以便查核。

(二)施工技术交底

1. 项目实行二次施工技术交底的重要性

(1)制度要求:根据局《项目施工技术管理办法(试行)》规定，工程施工前应按不同

层次、不同要求进行技术交底工作，施工技术交底工作是项目极为重要的一项技术管理工作。

(2)形势要求:
随着我局经营规模不断扩大，项目规模也越来越大，项目实行两层分离的管理模式，外协队伍成了施工第一线的主力军，施工队伍多，点多，战线长，施工水平参差不齐，在这种情况下，如何保证我们经理部的经营理念、方针、目标在施工中能够得到有效的贯彻执行，使得完成的工程能够代表我们一局的水平，而不是协作队伍的水平，这是我们需要研究、探索并且必须解决的问题。而采用技术交底的形式就可以作为我们在施工中贯彻一局的经营理念、方针、目标的一个非常好的载体。因此施工技术交底现在已经不仅仅是单纯的一项技术管理工作，而是成为项目为实现预定的工程质量

及生产经营目标的一个非常有效的管理手段。施工技术交底在内容上不单要包含技术方面的内容，还要包含质量、进度、安全、环保、现场文明施工等多方面的内容，它是项目实现质量、职业健康安全和环境管理以及生产经营目标的一个管理方法。如果我们还沿用以前的主要由项目总工负责的一次技术交底的形式，显然是不能够满足管理要求的。因此施工技术交底采用通过按不同层次、不同要求、有针对性地进行二次交底，能够更好地适应目前的项目管理模式，可以让所有参加施工的技术人员都参与到施工技术交底工作中来，充分发挥其工作主动性、提高业务水平，更好地发挥在现场的督促、检查、指导作用，确保项目整体目标的实现。

2. 施工技术交底的目的和任务

通过技术交底，使参与施工活动的每一个技术人员都能熟悉和了解所承担工程的特点，特定的施工条件、设计意图、施工组织、技术要求、质量标准、施工工艺、有针对性的关键技术措施、安全措施、环保要求、工期要求和在施工中应注意的问题，使参与施工操作的工人都能了解自己所要完成的分部分项工程的具体工作内容、操作方法、施工工艺、质量标准、安全、环保、文明施工等注意事项。做到任务明确，心中有数，各工种之间配合协作，工序交接井井有条，有序施工，各施工作业点都能按照施工组织设计中的要求组织施工，从而达到提高工程质量、圆满履行合同的目的。

3. 施工技术交底的形式

施工技术交底必须以书面材料结合会议交底的形式进行。采用这种方式的目的，一是为了有据可查，明确交底人与被交底人之间的责任，二是便于参加技术交底人员实行互动，进行必要讨论，
发挥集体智慧，三是便于准确理解施工技术的交底内容。

4. 施工技术交底步骤

局要求实行的是在项目总体施工技术交底前提下的二次施工技术交底，即:

(1)项目施工技术总体交底:工程开工前，由项目经理主持，交底人项目总工程师就工程总体以分项工程为单元进行总体技术交底，参加人员为本项目各部门负责人、分项工程负责人及全体技术人员。

在此基础上，技术交底分两级进行。

(2)第一级施工技术交底:交底人是项目技术部门负责人或项目总工程师，就每分部工程以分项工程为单元向分项工程负责人和相关技术人员进行交底;重点工程、重要分项工程的技术交底应由项目总工程师亲自主持。

(3)第二级施工技术交底:交底人为分项工程技术负责人，就每分项工程以工序为单元向工序技术员、工班长或工序负责人、主要操作人员进行技术交底。

5. 各级施工技术交底的主要内容

施工技术交底由于交底的层次、对象不同，因而交底的内容、侧重点也各不相同。

(1)总体施工技术交底:在工程开工前，项目总工程师应依据项目实施性施工组织设计、施工图纸、合同文件和现场实地调查情况等拟定技术交底文件，对工程总体情况进行全面交底。主要包括以下内容:

1) 工程概况、主要工程量、施工总体部署及施工任务划分。

2) 工程的特点、难点，设计意图、要求，执行的技术标准和规范。

3) 技术质量管理流程(监理程序、质量控制、试验检测、设计变更等)。 4)
主要施工流程、施工方案，工序交叉配合要求及关键性施工技术。

5) 施工进度要求，关键线路、控制点，阶段性控制目标。

6) 项目质量计划，含质量方针、质量目标、创优目标和保证措施。

文明施工、职业健康安全和环境管理的主要目标和措施。 7)

8) “四新”技术应用及注意事项。

9) 其他施工注意事项。

(2)一级施工技术交底: 在项目分部(项)工程开工前，由项目工程技术部负责人(或

总工)根据施工组织设计、施工图纸、合同文件和总体技术交底内容等拟定技术交底文件，

对分部(项)工程进行施工技术交底。一般包括如下主要内容:

1) 分项工程概况，水文、地质、地貌情况。

2) 合同要求、设计要求、经理部的要求，其中的难点。

3) 施工方案及具体要求、实施步骤和方法。

4) 施工进度要求和相关施工工序的配合要求。

5) 不利季节(冬、雨、高温季节)中施工应采取的技术措施。

6) 应用“四新”技术的有关操作方法、技术规定及注意事项。

7) 施工质量标准和实现项目创优目标的具体保证措施。

8) 施工阶段质量检查项目及其要求，试验检测及监理验收程序。

主要材料规格性能、试验要求和施工机械、设备的配备。 9)

10) 安全文明施工、职业健康和环境保护的要求及保证措施。

11) 其他施工注意事项。

(3)二级施工技术交底: 现场技术负责人在接受第一级技术交底后，按自己所分管的

工程范围，要进一步学习相关的合同文件，了解设计意图，并根据批准的实施性施工组织设

计、单项施工方案、作业指导书以及现场实际情况和上级技术交底要求等，拟定具体的实施

方法和步骤，补充完善必要的技术措施，在每个施工项目作业前，有针对性的进行详细技术

交底。其主要内容一般包括:

1) 施工图纸讲解，包括结构形式、尺寸、设计要求。

2) 施工工艺、步骤、操作方法及注意事项。

3) 分项工程质量标准、工序质量标准，交接程序和验收方式，保证质量的措施。
4) 施工的关键点及难点，易发生的质量通病和相应的技术对策、措施。 5) 重点部位在不利季节中施工的操作方法及注意事项。

6) 施工工期要求及保证措施。

7) 应用“四新”技术的有关操作要领及注意事项。

8) 施工原始记录填写内容和要求。

9) 现场文明施工的具体要求及成品保护注意事项。

10) 施工安全注意事项，危险源识别及预防措施。

11) 环境保护要求及具体措施。

12) 其他施工注意事项。

(三)施工技术交底的要求与注意事项

1. 施工技术交底的要求

(1)技术交底必须在工程施工前进行，作为整个工程和分部、分项工程施工前准备工

作的一部分，做到时间上要及时。要根据交底项目的实施难度情况，有一定的提前量，给相关人员留有充分的消化和准备时间。

(2)技术交底应符合国家有关技术标准、工程质量检验评定标准、施工规范、规程、工艺标准等的相关规定，满足设计施工图纸及合同文件中的技术要求。

(3)技术交底应符合项目施工组织设计中的有关施工技术方案、技术措施、施工进度等有关要求，符合和体现上一级技术交底中的意图和具体要求。

(4)技术交底必须有的放矢，内容充实，具有针对性和指导性。应根据施工项目的特点、环境条件、季节变化等情况及分部分项工程的具体要求，重点突出，其施工工艺、质量标准、安全措施及环保措施等均应分别有针对性的具体说明。

(5)对易发生施工质量通病和安全事故的工序和工程部位，在技术交底时，应着重强调各种预防施工质量通病和安全事故发生的技术措施和注意事项。

(6)交底内容应结合局质量、职业健康安全和环境“三位一体管理体系”的要求，在进行技术交底的同时，进行质量、安全、环境方面的技术交底。

(7)应建立施工技术交底台帐。整个施工过程包括各分部分项工程的施工均须作技术交底，技术交底不要漏项，不要只进行主体工程交底而忽略附属工程。

(8)所有书面技术交底，均应经过项目总工程师的审核，字迹要清楚、完整，数据引用正确。技术交底会议记录应保存完整，交底方和被交底方的双方负责人必须履行交底签字手续。

2. 施工技术交底应注意的问题

(1)技术交底应严格执行施工规范、规程及合同文件要求，不得任意修改、删减或降低工程质量标准。

(2)技术交底应将项目的质量目标贯穿其中。项目在施工组织设计中提出的质量目标要在技术交底中得到体现。在交底的深度上，要体现一局的技术水平，对影响工程内在、外观质量的关键机械设备、模板、施工工艺等应有明确的强制性要求。

(3)进行技术交底时，可根据需要，邀请业主、设计代表、监理和有经验的操作工人等相关人员参加，必要时对交底内容作补充修改。对于涉及到已经批准的施工方案、技术措施的变动，应按有关程序进行审批后执行。

(4)技术交底应注重实效，做到责任落实到人，方法、步骤落实到位，不要为了应付检查而流于形式。

(5)加强对技术交底的效果进行督促和检查。各级技术管理人员在施工过程中要强化检查力度，发现施工人员不按交底要求施工时应立即予以阻止、纠正。

(6)如施工方案、技术措施等前提情况发生变化，应及时对交底内容作补充修改。

(7)对于技术难度大、采用“四新”技术等的关键工序，应进行内容全面、具体而详细的技术交底。

三、施工现场的技术管理

(一)施工现场技术管理的任务与作用

现场技术管理的主要任务是运用管理的职能与科学的方法，去促进技术工作的开展，使施工中正确贯彻国家技术政策和甲方、上级有关技术工作的批示与决定，科学地组织各项技术工作，建立良好的技术秩序，保证生产过程符合技术规范、规程，符合技术规律要求，以达到高效优质完成施工任务的目的，使技术与经济、质量与进度、生产与技术达到辩证统一。

现场技术管理在整个企业管理工作中的作用，主要有以下几个方而:

1、通过技术管理，不断提高企业管理水平和职工技术素质，能预见性地发现和处理问

题，把技术和质量事故隐患消灭在发生之前，从而达到不断提高工程质量的目的。

2、充分发挥施工人员及设备的潜力，针对工程特点和技术难题，开展合理化建议和技术攻关活动，在保证工程质量的前提下，降低工程成木，提高经营效果。

3、通过技术管理，积极研究与推广新技术，促进技术现代化，提高企业竞争力。

4、现场技术管理主要包括现场技术复核、解决现场技术问题、特殊工序控制、隐蔽工程检查与验收、工程管理记录(含施工日志)、工程照片等。现场专项技术有统计技术、施工监测技术等。

(二)技术复核

技术复核是在施工过程中进行的一项技术管理工作。在施工过程中，如发现设计图纸仍存在图纸会审中未发现的差错，或因施工条件发生变化，材料和半成品等不符合原设计要求，采用新工艺、新技术以及职工提出合理化建议，地质地层与施工设计图不符、结构内某些构件位置互相冲突等情况，需要修改原设计。同时需要对重要的关键部位或影响全工程的技术对象进行复核，以避免发生重大差错而影响工程的质量和使用。也包括测量复核。

在施工过程中，对重要的和影响全面的技术工作，必须在分部分项工程正式施工前进行复核，以免发生重大差错，影响工程质量和使用。当复核发现差错应及时纠正，方可施工。

对进场材料、构件、零配件和设备质量进行复核检验。凡用于施工的原材料、半成品、构配件、设备等，必须有供应部门或厂方提供的合格证明。对于没有合格证明或虽有合格证明，但经质量检查部门认为需要复查或规范要求需要复查时，均须进行复查检验或试验，证明合格后方能使用。

技术复核记录必须在下一道工序施工前办理。

设计变更应尽量提前，变更发生得越早则损失越小，反之就越大。如在设计阶段变更，则只须修改图纸，其他费用尚未发生，损失有限;如果在采购阶段变更，不仅需要修改图纸，而且设备、材料还须重新采购;若在施工阶段变更，除上述费用外，已施工的工程还须拆除，势必造成重大变更损失。所以要加强设计变更管理，严格控制设计变更，尽可能把设计变更控制在设计阶段初期，特别是对工程造价影响较大的设计变更，要先算帐后变更。

(三)技术问题的解决

1、解决技术问题的原则

坚持解决技术问题应“尊重科学，实事求是，质量、进度和成本统筹考虑”的原则，应保证关键工期的实现和尽可能节省成本。解决技术问题必须依据现行技术标准(规程、规范、规定等)和参照类似工程中可借鉴的、成熟的经验，保证工程质量和安全。解决技术问题应尊重合同文件中“技术规范”的有关条款，一般情况下，不轻易修改或降低“技术规范”要求。解决技术问题既要尊重设计，又要集思广益，当有分歧意见时，应充分协调和听取各方意见，以理服人。解决技术问题要从工程施工实际出发，决策意见要能够实施并尽可能便于实施。解决技术问题应综合考虑对工程进度的影响和可能引起的索赔，当技术问题涉及变更、延期等合同问题时，应根据合同条件和现实情况提出相应的评价。

提倡在现场解决问题，即在尊重设计意图，听取甲方、监理工程师意见的基础上，尽可能使大量施工技术问题在现场得到及时解决。较大技术问题，或有分歧意见的技术问题，由局、公司总工程师召开有关方面参加的专题技术会议研究解决。

2、技术问题的难点分析和对策

从设计和施工两方面详细分析工程的技术难点，并提出相应的对策，按分部或分项工程列表。具体可参考下面的例表:

表2-1:某斜拉桥的难点技术及其对策

上部结构关键技术难点及其对策

项设 计 施 工 难 点 技 术 对 策 目

结构体系确定:塔、梁、墩约束体系是特大型通过专题研究和物理模型试验，研究确定斜拉桥设计的关键，国内无类似工程经验，也本桥采用的结构体系和主要设计参数，并无成熟的结构方法和分析软件，结构体系是斜进行全桥检算;加强国际合作，委托国外拉桥上部结构设计必须攻克的最大技术难题之咨询公司进行审查把关，确保设计方案合一 理、准确

静力稳定性与非线性分析:由于跨度已经超过考虑到该问题的重要性，本项目开始进行1000m，静力稳定性与非线性是斜拉桥必须关工程可行性研究时，就安排了有关研究，注的问题，这是国内同类斜拉桥中所没有的关开发完成了该分析软件;另外，还委托国键技术难题 外公司对该部分内容进行重点验算、咨询

该问题在国内外已经受到普遍重视，并已设
超长斜拉索设计:主要问题是怎样防止使用阶研制开发了多种行之有效的方法和产品，段因各种原因产生的振动 结合本桥特点，安排有关科研开发，并将计
进行实索试验

国内已经具有进行计算分析、试验的手段

和能力，结合本桥特点，组织专题研究，抗风稳定性:抗风稳定性能研究是斜拉桥研究考虑各种可能出现的各种工况，选择合适的关键技术之一
的模型比尺，并委托国外公司进行咨询审

查和同步试验研究，保证抗风安全

已经列入研究计划，将结合苏通大桥桥位钢桥面铺装:是国内尚没有完全解决的关键技区的环境条件，吸收国内外在钢桥面铺装术难题之一
方面的经验和教训，开发符合苏通大桥特

点的钢桥面铺装方案

在进行抗风试验研究的基础上，保证桥梁

足够的抗风安全储备;采取设置临时墩和长悬臂施工安全:本桥最大双悬臂为300m，最设置桥面阻尼器的方法降低长悬臂施工难大单悬臂为544m，其施工安全十分重要 度。在施工周期安排上避免在大风季节进

行长悬臂施工

经调研，国内已经有符合本桥重量和吊高钢箱梁架设:本桥桥面高度在水面以上80m，要求的大型浮吊，能够满足本桥0号块施施 单块重量达500t，施工要求较高
工要求;对其他块件采用桥面吊机施工

工
经调查分析，目前国内已具备这种类型斜超长斜拉索的架设:本桥斜拉索最长达590m，拉索的生产能力和张拉设备，下阶段将尽重量近72吨，斜拉索制造、安装难度较大 早安排相关实索试验，研究施工工艺

采用数根大直径钢管桩搭设临时墩，加强临时墩搭设:为保证施工安全，必须在边跨搭横向联系;委托国内外咨询单位进行详细设高达100m的临时墩，其施工难度很大复核验算，必要时通过物理模型试验加以

验证

拟采用施工单位与国外咨询公司联合的模上部结构施工控制:是斜拉桥施工成功的关键，式和多种软件、多家单位相互校核的方式，由于结构非线性和现有计算分析软件的限制，加强施工控制和动态管理，确保桥梁线形难度较大 和施工质量

索塔关键技术难点及其对策

项设 计 施 工 难 点 技 术 对 策 目

造型设计:索塔是斜拉桥景观效果的关键，在充分研究世界上大跨度斜拉桥的基础上，聘选择一个什么样造型的索塔将是斜拉桥设请两家国内、一家国外景观设计公司对索塔造计的难点之一 型进行专门研究

通过索塔施工期、运营期三维有限元分析，结

合风洞试验，合理设计索塔各部位尺寸，确保抗风及静力稳定分析:随着塔高度的增加，设

结构安全，必要时可在索塔适当部位加设调制其抗风及静力稳定性问题越来越突出阻尼器，增加索塔的空间动力稳定性，保证索计 塔施工期、运营期安全

索塔锚固区设计:索塔锚固区采用钢锚箱，充分借鉴国内外成功经验，通过数值模拟分析其与混凝土的共同作用受力机理尚无成熟和实体模型试验进行验证，确保结构合理、安理论可供参考，钢锚箱的局部受力和构造处全
理也很复杂，国内无类似工程经验

高塔混凝土施工控制:索塔高达300余米，采用水中施工平台，结合GPS
RTK技术和常规地处长江主弘，施工精度要求高
测量手段，加强施工监测，确保施工精度要求
混凝土泵送:索塔高达300余米，高标号、采用大功率混凝土泵送设备，合理配置混凝土，高性能混凝土的泵送要求高、难度大 保证混凝土浇注和养护质量 施
钢锚箱制造、安装:钢锚箱的制造要求高，通过详细、严格的工艺设计，通过工厂化制造、在不利的气象条件下，钢锚箱的安装特别困预拼，严格控制钢锚箱制造质量，采取液压提工 难，是索塔施工的最大困难之一
升方法吊装钢锚箱，严格控制安装精度
施工工期安排:由于塔高、风大，有效作业采用大型设备，结合现场气象预报，合理安排时间短，质量要求高，工期紧，施工组织安施工时间，特别避开台风、冬季季风季节施工排是索塔施工的关键 上塔柱和钢锚箱，确保施工安全

主桥基础关键技术难点及其对策

项设 计 施 工 难 点 技 术 对 策 目

方案选择:选择结构可靠、施工风险小、经经反复比较论证，交通部初设批复同意采用大济合理的主塔基础方案是大桥成败的关键 规模群桩基础设计方案

地质参数研究:基础只能设置在覆盖层中，设
通过多种试验、勘察手段，研究、分析地质参且规模较大，规范提供的设计参数是否适数，并通过三期试桩加以验证 用，将是基础设计的难点之一

大规模群桩基础设计:由于本桥群桩基础规采用数值模拟和物模试验，并开展三期试桩工

计
模大，埋藏深，桩与周围土体共同作用影响程，详细分析结构受力机理，并采用桩底后压因素复杂，国内外理论研究尚不成熟，现有浆技术提高桩基承载力、减小结构变形，确保规范不能涵盖，设计极为困难 结构安全、合理

研究设置船舶航行管理预警系统，尽量降低船

舶直接撞击风险;研究采用合理可靠的撞击消防撞设计:本桥的船舶撞击力将是控制基础能装置，一旦出现撞击事件，可吸收部分撞击及上部结构设计的重要因素之一，设计必须能量;研究确定船撞力标准并在桥梁基础设计解决好船舶撞击问题
时考虑其影响，确保发生船撞时定桥梁结构安

全

进行桥位区地震危险性和地震动参数研究，合抗震设计:本桥地震动参数较大，结构抗震理确定地震设防标准，采用多种方法进行全桥性能较差，抗震设计同船撞设计一样，是基抗震分析，并委托国外公司咨询审查，确保结础设计的控制因素之一
构安全

国内尚无类似工程设计、施工经验，通过桥墩冲刷防护设计:桥墩冲刷深和局部河势的变冲刷及冲刷防护的系列物理模型试验研究，合化对基础施工和桥梁结构安全带来隐患，必理确定冲刷防护的标准、范围和结构，提高结须采取防冲刷措施
构安全储备

施工期监测:由于本桥工程规模和结构特组织专业单位开展施工监测专题研究，对大纲点，需对基础工程进行施工期监测和数据分和实施方案进行详细评审，进行动态管理，确析，以及时发现问题，保证质量，但具体实保成果质量 施难度很大

开展试桩工程防护施工，摸索施工工艺;采用大防护施工:防护工程规模大、要求高、时间型施工机具、设备，具备大规模施工能力;同步紧，且在汛期施工，国内外没有类似经验，开展施工期监测，进行动态设计、管理;成立防施工难度很大
护工程领导小组和专题技术组，协调各方面工

作，及时解决各类技术问题

施工平台搭设:为满足基础施工需要，须在开展施工前河床预防护，采用国内最好的打桩墩位处搭设170×60m的施工平台，由于水船，集中时间插打钢管桩，保证足

够的入土深文条件复杂，地质松软，船行密度大，又处度，并及时焊接联系梁，确保平台安全 在汛期，施工难度很大

钢护筒施工:本桥采用Φ2.8m，壁厚25mm通过水上试桩工程，真实模拟主墩施工工艺，的钢护筒，总长65m，入土深度达40m，采用强大的导向、定位系统和最好的成桩设备，定位精度及垂直度要求均远超国家规范 确保钢护筒施工质量 施

通过水上试桩工程，真实模拟主墩施工工艺，钻孔桩施工:本桥超大、超深钻孔灌注桩施工
选用国内最好的钻机设备、泥浆系统和混凝土工的技术要求高，工期紧，且要求100%成浇注工艺，科学安排，精心施工，确保施工质功，工艺要求和施工难度很大量

钢套箱施工:本桥主墩钢套箱规模为采用工厂制造，选择枯水、平潮期用大型浮吊113×48×15m，为世界之最，要准确制造、安装，液压装置沉放、就位
定位、下沉，难度很大

承台大体积混凝土施工:每个主墩承台共需通过分区、分块浇注，采取严格的温控措施，近6万方混凝土，且为结构混凝土，技术要确保混凝土浇注质量，通过大型水上混凝土工求高，如此规模混凝土浇注为世界罕见 厂，确保混凝土生产、供应

通过制定严格的安全生产规定，加强宣传、教安全生产:主墩基础施工期长，跨越两个洪育、检查;制定安全紧急应急系统，确保发生情水期，水上施工安全很重要
况时能及时处理、救护

2、建立健全的技术咨询资源

如小浪底工程的技术保障体系除设置技术管理业务部门、建立技术管理规章制度和对技术管理人员进行培训考核以外，还包括以下3个重要技术咨询机构:

(1)由我国一流水利水电专家组成的小浪底工程建设技术委员会;

(2)通过国际招标选择加拿大国际工程管理咨询公司(CIPM)作为业主的驻地国际咨询机构;

(3)根据世行推荐邀请世界著名的有关专家组成大坝安全特别咨询专家组(特咨团)。

3、工程洽商

在特大型工程中，设计修改在施工过程中频频发生，这种变更不仅发生在未完项目部位，更多的是发生的即将完成或已经完成的部位，需要通过工程洽商来反映这些返工损失。要全面反映经济损失，首先要指出已完部位现状，施工依据，完成情况，然后再指出依据什么变更通知，进行了哪些返工及施工单位的投入情况，总体返工量，此返工过程必须通知监理或业主参加，必要时应摄像说明，并由参加者签署意见，如果当初的洽商缺乏这些环节或者虽经过这些过程，但未及时办理手续，都难以在结算中得到反映。如果当时忽略了这种记载，那么就将会给企业造成不应有的损失。

洽商记录的一般要求:

(1)洽商记录中，应填写工程名称，洽商日期、地点、参加人数，建设、设计、监理、施工单位四方主要参加人员的姓名。在洽商记录中，应详细叙述洽商的内容及达成的协议或结果。

原洽商条款在施工实施中因情况变化需要再次修改时，必须另行办理洽商变更手续。

2)洽商内容中有的条款，凡涉及增加施工费用，应列出预算。（

(3)在施工中应落实洽商所有条款，如收到设计变更通知、追加预算等。

(4)在施工日志中，应及时填写洽商有关向题与结果。

(5)各种洽商记录均应由现场技术人员负责管理，统一编号。工程施工完后，存入技术档案，井作为竣工验收的主要技术资料。

(6)不得任意抽掉洽商记录单和单方面废除、涂改洽商记录中的某些条款。

(7)若洽商与分包单位有关，应及时通知分包单位参加洽商会议，并参加洽商会签。

4、工作联系单

在施工中凡遇到须要建设、设计、监理单位解决施工中的问题，可采用工作联系单及时联系。

(1)地基开挖后，发现地基土与工程地质勘探资料或设计要求不符时，均需及时通知建设与设计单位。

(2)所有隐蔽工程检查验收的前一天，应通知建设与设计单位的代表。

(3)凡因设计图纸上存在错误而导致产生各种工程质量事故，.应及时通知建设与设计单位的代表。

(4)在施工中，因施工材料或施工机械等条件所限，致使施工发生困难，需和建设单位或设计单位在现场进行洽商。

(5)因施工本身原因而产生的各种工程事故，根据事故严重程度逐级上报，并应及时通知当地建筑施工质量监督站和建设与设计单位。

(6)在施工中，因采用新技术、新工艺、新材料，需要与建设和设计单位提出各种技术性要求或协助时，可用工作联系单通知对方。

(6)召开现场施工技术性会议，需要建设单位和设计单位参加的情况下，邀请他们参加会议，作为一种行政手段，以便为工程竣工追加和修改、补充工程造价创造条件。

(四)特殊工序控制

1、特殊工序的确认

每分项工程由多个工序相继组成，分为一般工序、关键工序、特殊工序(不一定有)。一般工序指的是对施工质量影响不大的常见工序，对于这种工序，国家标准或行业标准一般都有规定，企业不用特别编制工艺文件，例如土方开挖、回填等工序。关键工序是对施工质量有重要影响的工序，或是对企业或行业来说是技术上或管理上有困难的工序，例如起重安装等。这些工序要求企业根据标准规范结合自身情况编制施工方案、作业指导书等工艺文件。
特殊工序一般是关键工序，但关键工序不一定是特殊工序。

施工企业中的特殊工序有以下特征:

(1)
对于施工缺陷仅在后续工序或使用后才能暴露出的过程，例如某些部位的焊接。在焊接过程中，焊接的质量无法通过无损探伤的方法得到检验，必须在下一工序或产品最终投入使用后，才能发现其缺陷;

(2)下道工序完成后无法进行检测的工序。例如混凝土浇注前的钢筋绑扎。这些过程完成后，都无法进行检验，无法判定产品质量的好与坏;

(3)
检测成本太高的工序。例如金属焊接，虽然根据设计要求，对焊缝要进行探伤，但是探伤是有比例的，不能做到每一条焊缝都探伤。如果对每一条焊缝都作检测，成本太大。特殊工序具备以上特征，但有以上特征的工序不一定是特殊工序。

由于项目的技术水平和管理水平的差异，同一个工序是不是特殊工序对不同的项目是不相同的。例如A项目，由于在钢铁产品制造中技术水平较高，拥有一批高水平的焊接技术人员，每年都进行大量的焊接，所以就没有把焊接列入特殊工序。所以，建议项目把存在技术难点、对质量有直接影响的不能由后续的监视和测试加以验证的工序列为特殊工序。

2、特殊工序的控制

首先要对项目施工中的特殊工序进行识别并作出总的规定，包括定义哪些关键过程为特殊过程，特殊工序应采用什么样的方法进行控制，所用设备是如何控制制的，对人员资格有何要求，应产生哪些记录，并注明当发生人、机、料、法、环等因素的变化时应重新识别特殊工序。例如:有的企业在程序文件中规定有色金属的焊接应是特殊工序，应该在焊接前作工艺评定，电焊机要求是完好设备，设备上所用电流表、电压表都在检定期限内，焊接人员必须有相应等级的国家颁发的资格训书，在施焊时要按照工艺评定的要求控制电流、电压，并做好焊接记录。

对每一个工程项目来说，由于具体人员、设备机具、环境的不同对特殊工序所采用的控制方法也不同，这些具体的施工方法在施工方案或作业指导书中应得到体现。例如设立检查点，并对监测参数、频次、人力资源分布、人员资格要求、施工依照的标准规范、施工具体作业程序和要求、机具安排、天气温度的要求、周边环境、应该产生的记录等情况作详尽的表述和明确规定。施工方案(作业指导书)应经过技术负责人的审核和项目经理的批准，确保规定和要求得当才能得以实施。

在施工方案中对设备作出要求后，施工时还要再次对所用设备作出认定才能开始施工。

特殊工序中对作业人员的资格要求比较严格，作业人员必须要有资格证书才能施工。国家或行业要求有资格证的岗位作业人员必须具备国家要求的资格证书。对于国家和行业暂时还未要求有资格证的岗位，作业人员必须经过企业的相关培训，考核合格后经管理者代表授权后才能进行作业。

要加强停点检查、重点监控、事先预防，运用统计技术和工具对特殊工序的工艺参数进行检测、分析，根据分析的结果采取相应的措施，以确保过程的加工能力，防止出现异常现象。只有这样，才能减少或杜绝质量问题，最终达到提高产品质量的目的。

(五)隐蔽工程检查、验收

凡施工过程中的隐蔽工程，如路基基底处理;桥涵构筑物等各类基坑和基础工程;各类工程钢筋布置和防水层;砼工程预埋件等，均应经监理工程师甚至业主进行检查并签证后，方可进行下道工序的施工。

1、隐蔽工程检查

隐蔽工程是施工过程中，上一道工序的工作成果将被下一道工序的工作成果覆盖，完工以后无法检查的那一部分工程。隐蔽工程验收记录，是参加隐蔽工程验收的有关人员对被验工程同意验收而办理的记录。检查意见应具体、明确、检查手续应及时办理，不得后补，需复验的，要办理复验手续，填写复验日期并由复验人做出结论。

隐蔽检查应及时。检查中发现地质与设计不符，不能擅自处理，应及时报上级解决，必要时可约请设计单位参加。

检查时除按工程报验单规定的项目逐项检查外，还应查看设计图纸并对其位置、高程和施工长度进行询查，将询查的情况记入施工日志。

2.、隐蔽工程验收

一般部位:由主管施工员填写隐蔽工程验收单，由项目技术部组织，技术负责人主持、质检员参加，经验收合格后，由技术部办理验收手续登记归档，移交技术资料保管人员，纳入竣工技术档案资料。

重要部位:重要部位的隐蔽工程验收是在项目隐蔽验收合格后，由技术部联系建设单位约请设计人员，进行鉴定验收或确定处理方案，并办理验收手续，并登记归档移交技术资料保管人员纳入竣工技术档案资料。

填写隐蔽工程检查记录，文字要简练、扼要，能说明问题，必要时应附三面图(平、立、剖面图)。

隐蔽工程检查验收应及时办理，不能后补，更不能闭门预制与伪造，隐蔽工程记录表格应填写齐全，检查意见要具体明确，各方负责人应签字，注明日期。如需复验应填写复验日期，检查人与结论。

隐蔽工程检查记录是工程档案的重要内容之一，隐蔽工程经三方共同验收后，应及时填写隐蔽工程检查记录。

(六)工程管理记录

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。
如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/668016015033006053