

ICS 17.020

CCS A75

TMAC

团体标准

T/TMAC XXX-XXXX

预应力锚索设计与施工工艺标准

Prestressed anchor cable design and construction process standards

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

已授权的专利证明材料为专利证书复印件或扉页，已公开但尚未授权的专利申请证明材料为专利公开通知书复印件或扉页，未公开的专利申请的证明材料为专利申请号和申请日期。

2025-××-××发布

2025-××-××实施

中国技术市场协会 发布

中国技术市场协会（TMAC）是科技领域内国家一级社团，以宣传和促进科技创新，推动科技成果转移转化，规范交易行为，维护技术市场运行秩序为使命。为满足市场需要，做大做强科技服务业，依据《中华人民共和国标准化法》《团体标准管理规定》，中国技术市场协会有序开展标准化工作。本团体成员和相关领域组织及个人均可提出制修订TMAC标准的建议并参与有关工作。TMAC标准按《中国技术市场协会团体标准管理办法》《中国技术市场协会团体标准工作程序》制定和管理。TMAC标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议多数专家、成员的同意，方可予以发布。

在本标准实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料反馈至中国技术市场协会，以便修订时参考。

本标准著作权归中国技术市场协会所有。除了用于国家法律或事先得到中国技术市场协会正式授权或许可外，不许以任何形式复制本标准。第三方机构依据本标准开展认证、评价业务，须向中国技术市场协会提出申请并取得授权。

中国技术市场协会地址：北京市丰台区万丰路 68 号银座和谐广场 1101B

邮政编码：100036

电话：010-68270447 传真：010-68270453

网址：www.ctm.org.cn

电子信箱：136162004@qq.com

目 录

前 言	1
1、总则	2
2、术语及定义	2
3、基本规定	3
4、材料	错误！未定义书签。
4.1 一般规定	错误！未定义书签。
4.2 所有材料	错误！未定义书签。
5、设备	6
5.1 一般规定	6
5.2 钻机	6
5.3 注浆及辅助设备	7
5.4 张拉与锁定	7
6、预应力锚索施工	8
6.1 一般规定	8
6.2 钻孔	8
6.3 索体制作、存储及安放	9
6.4 注浆	9
6.5 张拉与锁定	10
7、施工质量控制	10
7.1 一般规定	10
7.2 基本试验	11

7.3 验收试验	11
7.4 蠕变试验	12
8、工程质量检验与验收	12
8.1 一般规定	12
8.2 质量检验	13
附录A 用词用语说明	15
附录B 引用标准名录	15

前 言

本文件按照《公路工程标准编写导则》（JTG 1003—2023）的规定起草。

本规程共8章，主要内容有：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 材料；5. 设备；6. 施工；7. 试验；8. 工程质量检验与验收。

本文件由中国技术市场协会交通运输专业委员会提出，由中国技术市场协会归口。受中国技术市场协会委托，由中铁一局集团第五工程有限公司负责具体解释工作，请有关单位将实施中发现的问题与建议反馈至中铁一局集团第五工程有限公司（地址：陕西省宝鸡市渭滨区中滩路5号；联系电话：0917-3291326；电子邮箱：1797616737@qq.com），供修订时参考。

主编单位：青岛地铁集团有限公司

中铁一局集团第五工程有限公司

参编单位：青岛理工大学

中铁一局集团有限公司

中铁发展投资有限公司

编写人员：刘林胜、张超、刘泉维、杨忠年、杨绍玉、鲁棣源、王九利、李鹏、张培元、王希磊、胥青松、张斌、时晓峰、陈斌、延娟娟、赵启蒙、张嘉伟、王亚刚、秦夕朋，姬晓宇，张莹莹

审查专家：

预应力锚索设计与施工工艺标准

1 总则

1.0.1 为使基坑预应力锚索支护工程的施工、检测符合安全适用、技术先进、经济合理、确保质量和保护环境的要求，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于基坑、边坡的岩土锚索支护的施工、试验、监测及验收。

1.0.3 基坑预应力锚索施工及质量检测除应符合本标准规定外，尚应符合有关法律、法规及国家、行业现行标准的规定。

2 术语及定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1.1 预应力锚索 **prestressed anchor cable**

将张拉传递到稳定的活适宜的岩土体中的一种受拉索件（体系），一般由锚头、锚索自由段和锚索锚固段组成。

2.1.2 拉力型锚索 **tension anchor cable**

将张拉力直接传递到索体锚固段，锚固段注浆体处于受拉状态的锚索。

2.1.3 压力型锚索 **pressure anchor cable**

将张拉力直接传递到索体锚固段末端，且锚固段注浆体处于受压状态的锚索。

2.1.4 拉压复合型锚索 **tension-compression composite anchor cable**

在拉力型锚索锚固段增设承压板，将锚固段注浆体分为受压锚固段和受拉锚固段的新型锚索。

2.1.5 高性能锚固剂 **high-performance anchoring agent**

一种新型早强高强锚固剂，静置不泌水，结石率达到100%，快速胶凝固化、硬化且具有显著的固化膨胀作用（膨胀率超过1%），适合于锚固段注浆的浆液试件标准养护1天硬化强度超过30MPa。

2.1.6 等力张拉系统 **equal force tensioning system**

可实现锚索多束钢绞线之间等力张拉功能，确保顶进力根据气无粘结长度均匀分布到各钢绞线上的锚索预应力张拉装置。

3 基本规定

3.0.1 预应力锚索施工具有较强隐蔽性，施工前应充分核对设计、地层、环境等条件，制定详细的施工组织设计，并对锚索施工的关键环节提出明确的技术要求。

3.0.2 预应力锚索施工前应对锚索原材料和施工设备的性质指标进行检查。

3.0.3 用于基本试验、蠕变试验、粘结强度试验的锚索，其地质条件应具有代表性，设计参数和施工工艺宜与工程锚索相同，进行持有荷载试验、锁定力测试和拉力监测的工程锚索应具有代表性。

4 材料

4.1 一般规定

4.1.1 预应力锚索宜用于利用地层承受结构所产生的拉力和施加预应力来加固岩体的不稳定部位或为结构建立有效支撑的工程。

4.1.2 锚索承受反复变动荷载的幅度不应大于锚索拉力设计值的20%。

4.2 所有材料

4.2.1 根据锚固段结构受力状态，主要分为拉力型锚索、压力型锚索、拉力分散型锚索、压力分散型锚索、拉压复合型锚索。

4.2.2 拉力型锚索应由于注浆体直接粘结的索体锚固段、自由段和锚头组成。

4.2.3 压力型锚索应由不与灌浆体相互粘结的带隔离防护层的索体和位于索体底端的承载体及锚头组成。

4.2.4 拉力分散型锚索应由两个或两个以上拉力型单元锚索复合而成，各拉力型锚索的锚固段应位于锚索总锚固段的不同部位。

4.2.5 压力分散型锚索应由两个或两个以上的压力型单元锚索复合而成，各压力型单元锚索的锚固段应位于锚索总锚固段的不同部位。

4.2.6 拉压复合型锚索应由承压板将锚固段注浆体分为受压锚固段、受拉锚固段组成。

4.2.7 基坑预应力锚索的类型应根据工程要求、锚固地层性态、锚索极限受拉承载力、不同类型锚索的工程特征、现场条件及施工方法等综合因素选定。

4.2.8 在软岩、土层或富水砂层等地层中，当拉力型或压力型锚索的锚固段长度超过8m或12m仍不能满足极限抗拔承载力要求时，宜选用压力分散型、拉力分散型或拉压复合型锚索。

4.2.9 不同类型预应力锚索的工程特性与适用条件应符合表1的要求。

表1 不同类型预应力锚索的工作特性与适用条件

序号	锚索类型	锚索工作特性与适用条件
1	拉力型锚索	锚固地层为硬岩、中硬岩或非软土层； 单锚的极限受拉承载力 200kN~10000 kN； 当锚固段长度大于 8m（岩层）和 12m（土层）时，锚索极限抗拔承载力的提高极为有限或不再提高； 锚索长度可达 50m 或更大
2	压力型锚索	锚固地层为腐蚀性较高的岩土层； 单锚的极限受拉承载力不大于 300kN~1000 Kn 当锚固段长大于 8m（岩层）和 12m（土层）时，锚索极限抗拔承载力的提高极为有限或不再提高； 良好的防腐性能； 锚索长度可达 50m 或更大
3	压力分散型锚索	锚固地层为软岩、土层或腐蚀性较高的地层； 锚索的极限抗拔承载力可随锚固段长度增大成比例增加； 单位长度锚固段承载力高，且蠕变量小； 良好的防腐性能； 锚索长度可达 50m 或更大。
4	拉力分散型锚	锚固地层为软岩、土层；

序号	锚索类型	锚索工作特性与适用条件
	索	锚索的极限抗拔承载力可随锚固段长度增大成比例增加； 单位长度锚固段承载力高，且蠕变量小； 良好的防腐性能； 锚索长度可达 50m 或更大。
5	拉压复合型锚索	锚固地层为软岩、土层或富水砂层； 锚索的极限抗拔承载力可随锚固段长度增大成比例增加； 单位长度锚固段承载力高，且蠕变量小； 良好的防腐性能； 锚索长度可达 50m 或更大。

4.2.10 锚索材料和部件应满足锚索设计和稳定性要求，不同材料间不能产生不良影响。

4.2.11 锚索材料和部件的质量标准及验收标准除专门提出特殊要求外，均应符合现行国家有关标准的规定。

4.2.12 锚索索体采用的钢绞线也应符合现行国家标准《预应力混凝土用钢绞线》GB/T 5224的有关规定。

4.2.13 注浆宜选用水泥或高性能锚固剂，水泥应符合现行国家标准《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》GB175的有关规定；

4.2.14 高性能锚固注浆材料应符合下列规定：

- 1 高性能锚固注浆材料应满足体强度和耐久性的要求，1d硬化强度超过30MPa、3d硬化强度超过50MPa、28d硬化强度超过60MPa；
- 2 高性能锚固注浆材料具有微膨胀性，膨胀率不小于1%；
- 3 高性能锚固注浆材料应具有良好的施工性能，包括胶凝时间、养护时间、黏度和储存期要求。

4.2.15 注浆用的拌和水水质应符合现行行业标准《混凝土拌和用水标准》JGJ63的有关规定。

4.2.16 注浆料的细骨料应符合现行国家标准《岩土锚索与喷射混凝土支护工程》技术规范 GB50086的有关规定。

4.2.17 预应力筋采用的锚具、夹具和连接器的性能均应符合现行国家标准《预应力筋用锚具、夹具和连接器》GB/T 14370的有限规定。

4.2.18 锚索垫板的强度和构造应满足锚索拉力设计值，以及锚具和结构物的连接构造要求，可选用垫板角度可调节的可变角度垫板。

4.2.19 锚索保护套管材料、注浆管应满足符合现行国家标准《岩土锚索与喷射混凝土支护工程》技术规范 GB50086的有关规定。

4.2.20 锚索及锚具材料的防腐性能应满足符合现行国家标准《岩土锚索与喷射混凝土支护工程》技术规范 GB50086的有关规定。

5 设备

5.1 一般规定

5.1.1 基坑预应力锚索施工及检测设备选型应遵循安全性、适应性、前瞻性及经济性等原则，应侧重施工一体化、自动化，并考虑设备灵活性与施工质量，设备外形尺寸应与现场施工环境相匹配。

5.1.2 设备配置应充分考虑设备的生产能力，应选择与注浆效果、工期要求相适应的设备。

5.1.3 设备应定期进行维护、保养，宜按“一用一备”原则配置。

5.2 钻机

5.2.1 钻机应具备精准定位装置及角度调整功能。

5.2.2 钻机应动力储备大，适应范围广，工作效率应满足施工要求，宜选择电动动力和液压传动钻机。

5.2.3 钻机设备宜具备注浆开孔、钻进、扫孔等多种功能。

5.3 注浆及辅助设备

5.3.1 注浆泵宜配备填料系统、搅拌系统、注浆系统、控制系统及注浆反馈系统，可用于新型高强锚固浆、水泥浆、化学浆液等多种介质的泵送和压力注浆。表2 RTK高程控制测量主要技术要求

5.3.2 新型高强锚固浆液注浆泵应符合下列规定：

- 1 填料系统可实现注浆介质的自动填入，并可控制填入量的流量及填料总量，确保水料比准确性。
- 2 搅拌系统可实现注浆材料的充分搅拌，应能调整转速。
- 3 注浆过程中应能调节浆液的吸浆量，应能随时调节流量、压力，且供液均匀稳定。

5.3.3 外加剂添加泵应安装止回阀、调压阀、溢流阀。

5.3.4 注浆管路应保证浆液流动畅通，可承受1.5倍的最大注浆压力，注浆管路球阀宜采用管口套丝连接铸铁球阀或不锈钢球阀。

5.3.5 注浆泵、注浆孔口处应安设压力表。压力表与管路之间应设有隔浆装置。

5.3.6 注浆计量器具应定期进行校验或检定，保证量值准确。

5.3.7 注浆塞应与注浆方式、注浆方法、地质条件、注浆孔尺寸相适应。

5.3.8 辅助设备应符合下列要求：

- 1 注浆工程所用风、水、电应设置专用管路和线路。
- 2 电气设备及施工机械的安全性能，应经专职人员检查，确认合格后方可使用。
- 3 应建立完善的通讯网络，设置应急电话。

5.4 张拉与锁定

5.4.1 预应力锚索基本试验、蠕变试验、验收试验、持有荷载试验和粘结强度试验宜采用等力张拉千斤顶加卸载，其作用力方式应与锚索轴线重合。

5.4.2 试验仪器设备性能指标应符合下列规定：

- 1 压力传感器或压力表的准度应优于或等于0.5级。
- 2 试验用油泵、油管在最大荷载时的工作压力不应超过规定工作压力的80%。
- 3 千斤顶、压力表等设备量程应与测量范围相适应，测量值宜控制在全量程的25%~80%。

5.4.3 锚索试验加载反力装置应符合下列规定：

- 1 加载反力装置提供的反力不得小于最大试验荷载的1.2倍；
- 2 加载反力装置的构件应满足承载力和变形的要求。

5.4.4 锚索张拉锁定装置和卸锚装置应符合下列规定：

- 1 位移测量可采用位移传感器进行测量，精确至1mm。
- 2 锚索张拉锁定装置可选用带限位板的自动顶压装置。
- 3 锚索卸锚装置可选用支撑凳时加载反力装置。

5.4.5 锚索检测装置包括锚固质量检测设备和有效预应力无损检测设备；

5.4.6 锚索预应力无损检测系统应包括智能液压控制泵、液压千斤顶、位移计、手持智能终端、便携式电源。

6 施工

6.1 一般规定

6.1.1 基坑预应力锚索施工前，应根据工程设计条件、现场地层条件 and 环境条件，编制能确保安全及有利于环保的施工组织设计。

6.1.2 施工前应检查原材料和施工设备的主要技术性能是否满足设计要求。

6.2 钻孔

6.2.1 锚索钻孔应符合下列规定：

- 1 钻孔应按设计图所示位置、孔径、长度和方向进行，并应选择对钻孔周边地层扰动小的施工方法；
- 2 钻孔应保持直线和设定的方位；

3 向钻孔安放锚索索体前，应将孔内岩粉和土屑清洗干净。

6.2.2 在富水砂层、断层破碎带等不稳定地层中，或地层受扰动导致水土流失会危及邻近建筑物或公共设施的稳定时，宜采用套管护臂钻孔。

6.3 索体制作、存储及安放

6.3.1 索体组装和保管应满足符合现行国家标准《岩土锚索与喷射混凝土支护工程》技术规范 GB50086的有关规定。

6.3.2 拉压复合型锚索结构在组装时，应对各单元锚索的外露端作出明显的标记。

6.4 注浆

6.4.1 注浆设备与注浆工艺应符合下列规定：

- 1 注浆设备应具有1h内完成单根锚索连续注浆的能力；
- 2 对下倾的钻孔注浆时，注浆管应插入距孔底300mm~500mm处；
- 3 对上倾的钻孔注浆时，应在孔口设置密封装置，并应将排气管内端设于孔底。

6.4.2 注浆浆液应搅拌均匀，随搅随用，浆液在初凝前用完，并严防石块和杂物等混入。搅浆设备采用旋流式高速搅浆机或双叶泵高速搅浆机，保证浆液的均匀性，增加流动度。

6.4.3 注浆材料应根据设计要求确定，不应对索体产生不良影响；

6.4.5 注浆泵的工作压力应符合设计要求，并应考虑输浆过程中管路损失对注浆压力的影响，确保足够的注浆压力；

6.4.6 当孔口溢出浆液或排气管停止排气时，可停止注浆；

6.4.7 注浆过程中，若发现注浆量大量减少或注浆管爆裂时，应将索体及注浆管拔出，待更换注浆管后，再放置索体；若中途耽搁时间超过浆液初凝时间，应重新清孔后再放置索体，重新注浆。

6.4.8 注浆结束后，需要及时对搅拌桶和注浆管等注浆设备进行清洗干净，防止浆液在其内部快速凝结。

6.4.9 快速锚索注浆过程应作详细、完整的施工记录。

6.5 张拉与锁定

6.5.1 基坑锚索预应力筋的张拉控制应力应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010的有关规定。

6.5.2 锚索的张拉和锁定应符合下列规定：

- 1 锚索锚头处的锚固作业应使其满足锚索预应力的要求；
- 2 锚头台座的承压面应平整，并与锚索轴线方向垂直；
- 3 锚索进行正式张拉前，应取0.1~0.2倍的拉力设计值，对锚索预张拉1次~2次，使索体完全平直，各部位的接触应紧密；
- 4 锁定时的锚索拉力应考虑锁定过程的预应力损失量；
- 5 预应力损失量宜通过对锁定前，后锚索拉力的测试确定；
- 6 缺少测试数据时，锁定时的锚索拉力可取锁定值的1.1~1.15倍；

6.5.3 锚索锁定应考虑相邻锚索张拉锁定引起的预应力损失，当锚索预应力损失严重时，应进行再次锁定；锚索出现锚头松弛、脱落、锚具失效等情况时，应及时进行修复并对其进行再次锁定。

6.5.4 锁定后应对有效预应力进行检测或监测。

7 试验

7.1 一般规定

7.1.1 为锚索设计和检验锚索的品质而进行的锚索试验包括基本试验、验收试验和蠕变试验。

7.1.2 最大试验荷载应取索体极限抗拉强度标准值的75%或索体屈服强度标准值的85%中的较小值。

7.1.3 锚索试验的加载装置的额定负荷能力不应小于最大试验荷载的1.2倍，并应能满足在所设定的时间内持荷稳定。

7.2 基本试验

7.2.1 确定锚索的极限承载力和锚索参数的合理性，为锚索设计、施工提供依据，不少于3根。

7.2.2 永久性锚索工程应进行锚索的基本试验，临时性锚索工程当采用任何一种新型锚索或锚索用于从未用过的地层时，应进行锚索的基本试验。

7.2.3 多循环张拉。初始荷载应取最大试验荷载的0.1倍，最大试验荷载应取索体极限抗拉强度标准值的75%或屈服强度标准值的85%中的较小值。分5~8级加载到最大试验荷载，黏性土中的锚索每级持荷宜为10min，砂性土、岩层中的锚索每级持荷宜为5min。加荷速度宜为50~100KN/min，卸荷速度宜为100~200KN/min。

7.2.4 持荷时间内位移增量大于2mm或锚索索体破坏。

7.2.5 试验结果宜整理荷载位移曲线、荷载-弹性位移、荷载-塑性位移曲线。

7.2.6 锚索极限承载力取破坏荷载的前一级荷载，在最大试验荷载下未达到破坏标准时，锚索极限承载力取最大试验荷载。

7.2.7 每组锚索极限承载力的极差不大于平均值的30%时候，取最小值作为锚索极限承载力。大于30%时，应增加锚索数量，按95%保证概率计算锚索的极限承载力。

7.3 验收试验

7.3.1 工程锚索必须进行验收试验。其中5%且不少于3根进行多循环验收试验，95%进行单循环验收试验。

7.3.2 多循环验收试验应委托第三方实施，单循环验收试验可由施工单位实施。

7.3.3 最大试验荷载永久性锚索取设计值的1.2倍，临时性锚索取设计值的1.1倍。

7.3.4 加荷级数不宜小于5级，每级持荷10min，加荷速度宜为50~100KN/min，卸荷速度宜为100~200KN/min。

7.3.5 合格标准为最大试验荷载作用下，持荷时位移增量小于1mm。不能满足时，增加持荷时间至60min，累计位移增量小于2mm。

7.3.6 压力型锚索最大试验荷载下弹性位移应为锚索自由索体长度理论弹性伸长值的90%~110%。拉力型锚索最大试验荷载下弹性位移应大于锚索自由索体长度理论弹性伸长值的90%，应小于自由索体长度与1/3锚固段之和的理论弹性伸长值。

7.4 蠕变试验

7.4.1 确定锚索的蠕变率，对于塑性指数大于17的土层锚索、强风化的泥岩或节理裂隙发育张开且充填有黏性土的岩层中的锚索，应进行锚索的蠕变试验。

7.4.2 试验数量：不少于3根。试验时分级加载、观测。见下表2：

表2 蠕变试验加载观测要求

加荷等级	观测时间（min）	
	临时锚索	永久锚索
0.25N _d （设计值）	——	10
0.5 N _d	10	30
0.75 N _d	30	60
1.0 N _d	60	120
1.1 N _d	120	240
1.2 N _d	——	360

每级荷载应按持荷时间间隔1、2、3、4、5、10、15、20、30、45、60、75、90、120、150、180、210、240、270、300、330、360min记录蠕变量。

7.4.3 合格标准：蠕变率不应大于2mm/对数周期。

$$K_c = \frac{S_2 - S_1}{lgt_1 - lgt_2}$$

8 工程质量检验与验收

8.1 一般规定

8.1.1 预应力锚索支护工程施工过程及竣工后，应按设计要求和质量合格条件分步分项进行质量检验和验收。

8.1.2 工程施工中对检验出不合格的预应力锚索应根据不同情况分别采取增补、更换或修复的方法处治。

8.2 质量检验

8.2.1 原材料及产品质量检验应包括下列内容：

- 1 出厂合格证检查；
- 2 现场抽检试验报告检查；
- 3 快锚材料应有24小时强度检验报告。

8.2.2 锚索的受拉承载力检验、粘结强度应符合本标准第 7 章的规定。

8.2.3 锚索工程的质量检验与验收标准应符合表3的规定。

表3 锚索工程质量检验标准

项目	序号	检查项目		允许偏差或允许值	检查方法
主控项目	1	锚索索体长度（mm）		+100 -30	用钢尺量
	2	锚索拉力设计值		设计要求	现场抗拔试验
一般项目	1	锚索位置（mm）		±100	用钢尺量
	2	钻孔倾斜度（°）		±1	测斜仪等
	3	浆体强度		设计要求	试样送检
	4	注浆量		大于理论计算浆量	检查计量数据
	5	索体插入长度	全长粘结型锚索	不小于设计长度的 95%	用钢尺量
			预应力锚索	不小于设计长度的 98%	

8.2.4 工程验收应取得下列资料：

- 1 工程勘察及工程设计文件；
- 2 工程用原材料的质量合格证和质量鉴定文件；
- 3 锚索喷射混凝土工程施工记录；

- 4 隐蔽工程检查验收记录；
- 5 锚索基本试验、验收试验记录及相关报告；
- 6 设计变更报告；
- 7 工程重大问题处理文件；
- 8 监测设计、实施及监测记录与监测结果报告；
- 9 竣工图。

附录A 用词用语说明

1 本指南执行严格程度的用词，采用下列写法：

1)表示很严格，非这样做不可的用词，正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2)表示严格，在正常情况下均应这样做的用词，正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3)表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词，正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

4)表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

附录B 引用标准名录

- 1 《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068
- 2 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 3 《屋面工程技术规范》GB 50345
- 4 《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102
- 5 《房屋建筑修缮工程定案和施工质量验收规程》DB11/ 509