

广州市轨道交通十四号线支线工程
【施工 7 标】土建工程

监理实施细则

(新知区间盾构施工监理实施细则)

编 写：_____

审 批：_____

日 期：_____



广东建科建设监理有限公司

Guangdong jianke Construction Supervision Co.,Ltd

广州市轨道交通十四号线支线工程土建工程

施工监理 1 标项目监理部

目 录

| | | |
|-----|----------------------|----|
| 第一章 | 工程概况..... | 1 |
| 第二章 | 编制依据..... | 1 |
| 第三章 | 盾构机性能审查..... | 2 |
| 一、 | 资质审查及加工设备确认..... | 2 |
| 二、 | 刀盘..... | 2 |
| 三、 | 刀盘驱动系统..... | 2 |
| 四、 | 螺旋输送机系统..... | 3 |
| 五、 | 拼装机..... | 3 |
| 六、 | 铰接系统..... | 3 |
| 七、 | 千斤顶推进系统..... | 3 |
| 八、 | 同步注浆系统..... | 3 |
| 第四章 | 盾构机组装、试运转试验阶段..... | 3 |
| 一、 | 盾构机正式组装..... | 3 |
| 二、 | 试运转试验阶段..... | 4 |
| 第五章 | 管片预制生产监造..... | 6 |
| 一、 | 制定本细则的依据..... | 6 |
| 二、 | 制造商的资格审查..... | 6 |
| 三、 | 质量保证计划（QAD）的递交..... | 6 |
| 四、 | 管片生产质量的过程控制图..... | 6 |
| 五、 | 钢模质量控制..... | 6 |
| 六、 | 钢筋质量控制..... | 8 |
| 七、 | 砼配合比及拌和质量控制..... | 10 |
| 八、 | 组模和钢筋笼入模的质量控制..... | 10 |
| 九、 | 砼的浇注、振捣质量控制..... | 12 |
| 十、 | 管片的脱模、养护及堆放质量控制..... | 13 |
| 十一、 | 管片砼质量的检测..... | 14 |

| | |
|--------------------------|----|
| 十二、管片成品的检查 | 15 |
| 十三、其它辅助材料的检查 | 16 |
| 第六章 盾构施工..... | 16 |
| 一、施工准备 | 16 |
| 二、盾构机的始发 | 17 |
| 三、盾构机推进 | 17 |
| 四、盾构机到站 | 20 |
| 五、盾构掘进结束 | 20 |
| 第七章 联络通道、泵站施工..... | 21 |
| 第八章 隧道洞门施工..... | 22 |
| 第九章 盾构下穿建（构）筑物..... | 23 |
| 第十章 施工监控测量及建筑物和管线保护..... | 24 |
| 一、隧道施工测量 | 24 |
| 二、施工现场量测 | 24 |
| 三、地面沉降监测 | 25 |
| 四、地面建筑物的监测与保护 | 26 |
| 五、地下管线的监测及保护 | 27 |
| 第十一章 盾构机施工安全监理..... | 28 |

第一章 工程概况

广州市轨道交通十四号线支线工程【施工7标】，知识城北站为知识城支线（新和～镇龙）的第一个车站，北连新和站，南连马头庄站。车站位于九龙大道东侧，亨美村路段。

本标段盾构段：右线支 YDK43+380.000～支 YDK45+187.699 总长约 1807.699m，左线支 ZDK43+390.667～支 ZDK45+187.699，长链 15.846m 总长约 1812.878m。

本标段右线支 YDK42+369.000 后先以 11‰、4‰、26‰、10‰下坡、4.263‰（左线 4.414‰）上坡、2‰上坡到达知识城北站。区间线路最大纵坡为 26‰，最大竖曲线半径为 8000 m，最大坡长为 950。

盾构段：隧道覆土厚度为 3.1m～7.2m，线路纵断面呈 V 形坡，区间设置一座废水泵房，最大坡度为 26‰，在 YDK43+356.000～380.000 处设置盾构井。线路竖曲线采用 4000m、8000m 半径。

根据合同本工程为土建工程施工阶段监理，不含盾构机的生产监造，因此监理主要工作是严格按照有关合同和文件进行盾构机的各系统的进场验收，盾构管片的监造，以及严格进行盾构施工的监理工作等。

第二章 编制依据

- 2.1 《盾构法隧道施工与验收规范》（GB50446-2008）
- 2.2 《地下铁道工程施工及验收规范》（GB50229-1999（2003 版））
- 2.3 《地下防水工程质量验收规范》（GB50208-2011）
- 2.4 《预制混凝土衬砌管片施工质量验收规范》（GB50082-2008）
- 2.5 《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2002）
- 2.6 《城市轨道交通工程测量规范》（GB50308-2008）
- 2.7 《施工现场临时用电安全技术规范》（JGJ46-2005）
- 2.8 《建设工程监理规范》（GB50319-2013）
- 2.9 工程设计文件、岩土工程勘察报告
- 2.10 监理合同与监理规划、施工合同、施工组织设计（方案）

第三章 盾构机性能审查

盾构机性能审查项目包括：刀盘、刀盘驱动系统、螺旋输送机系统、拼装机、铰接系统、皮带机系统、同步注浆系统、泥土改良系统和以上系统配套的电气、液压系统及仓壁的性能。本项目工程监理内容如下：

一、资质审查及加工设备确认

对承包单位所选择的承担制造任务的分包商的资质审查，对承包单位及其分包商的加工设备。诸如机床精度、档次、规格及加工能力的确认。

二、刀盘

1、审查刀盘制造工艺、刀盘结构、刀具实际布局是否符合设计要求。

2、对刀具供货商的认可，刀具各项参数、技术性能鉴定。

3、检查项目：

1) 对材料的产品检验证、钢号、硬度试验、无损伤检查、刀具合金成份、热处理工艺、刀具轴承选型等。

2) 焊接焊缝坡口加工尺寸，焊条材料、焊接质量、探伤试验、外盘面及外圆周面耐磨层拉焊质量、硬度等。

3) 尺寸检查：量测刀盘直径，边割刀开挖直径、刀具高度、刀盘厚度、开口率等实际尺寸是否符合设计要求。

4) 外观检查：刀盘各结构件的制造精度，装配质量检查，刀具刀架安装位置及结构是否便于掘进中更换等。

5) 油漆质量。

6) 超挖刀

三、刀盘驱动系统

1、大轴承、齿圈及其密封（一套）低速大扭矩液压马达应满足相互匹配和施工要求。

2、审查轴承支承型式，轴承支承体制造，盾构支承环内的布置方案及轴承密封内外配合面的加工精度及表面光洁度是否符合设计要求。

3、检查刀盘驱动的电气、液压系统配制的合理性。

4、检查或检验驱动齿轮。

四、螺旋输送机系统

- 1、了解或检查螺旋轴承及轴承密封的选型，机械驱动方案及加工制造工艺。
- 2、了解螺旋回转及螺旋门开闭、液压系统、电气系统、螺旋机油泵的选型。
- 3、质检项目：材料、焊接、尺寸、装配、油漆等检查内容参看刀盘项。

五、拼装机

- 1、了解拼装机的性能和运作方式。
- 2、检查拼装机的稳定力是否满足吊装管片的要求。
- 3、检查拼装机螺杆与管片吊装孔的匹配性。

六、铰接系统

- 1、了解铰接系统的性能和运作方式。
- 2、检查铰接系统能否满足隧道曲线施工要求。

七、千斤顶推进系统

- 1、了解推进系统千斤顶的个数、布置方式、运作方式。
- 2、了解每个千斤顶的推力和总推力。
- 3、检查推进系统与管片安装的匹配性。
- 4、检查和研究总推力能否满足盾构的施工要求。

八、同步注浆系统

- 1、了解同步注浆系统布置方式和运作方式。
- 2、检查有无堵管的预防措施和清理措施。

第四章 盾构机组装、试运转试验阶段

一、盾构机正式组装

- 1、盾构机进场后，监理工程师将参照盾构制造商提供的说明书有关施工工艺方案及质量控制技术指标监督实施。
- 2、承包单位应在盾构机进场前两个月提交盾构机现场组装方案供监理工程师跟踪检查。
- 3、盾壳及各部钢结构的焊接工艺方案及技术指标，应参照盾构制造商的焊接工艺、技术规范及施工详图实施。

4、各接合部的螺栓材料、尺寸、规格及上紧扭矩，均按盾构制造商的螺栓表中的要求执行。

5、电器安装应满足下列要求：

1) 电器元件质量良好，型号、规格应符合设计要求，外观应完好，且附件齐全，排列整齐，固定牢固，密封良好；经检测不符合要求的应予以调换。

2) 熔断器的规格、自动开关的整定值应符合设计要求。

3) 各种指示灯、蜂鸣器等应警示准确，工作可靠。

4) 盘、柜上有接地要求的电器，其外壳应可靠接地。

5) 带有照明的盘、柜应保证照明良好，门控开关动作可靠。

6) 端子排应无损坏，固定牢固，绝缘良好；若端子改接后应重编序号，并在图纸上重新标注。

7) 强、弱电端子排宜分开布置；当有困难时，应有明显标志并设空端子隔开或设加强绝缘的隔板。

8) 正负电源之间宜以一个空端子隔开。

9) 接线端子应与导线截面匹配，不应使用小端子配大截面导线。

10) 多股线芯端头宜烫锡或采用接线片，并应保证连接处均匀牢固、导电良好。锡焊时要求使用无腐蚀性焊药，芯线留有适当的余度。

11) 电缆芯线和所配导线的端部均应标明其回路编号，设备接线改接时，编号应保持一致，编号字迹清晰且不易脱色。

12) 配线应整齐、清晰、美观，导线绝缘及芯线应良好，无损伤。

13) 每个端子的每侧接线宜为 1 根，不得超过 2 根。对于插接式端子，不同截面的两根导线不得接在同一端子上；对于螺栓连接端子，当接两根导线时，中间应加平垫片。

14) 盘、柜内的电线，应按垂直或水平有规律地配置，不得任意歪斜交叉连接。电缆备用芯线应外套绝缘管保护。

15) 气、液相工艺管道上的仪表要在管道吹、洗后压力试验前安装，并随同工艺系统一起进行压力试验。电磁阀等流体设备仪表外壳上箭头的指向应与被测介质的流向一致。电磁阀在安装前应检查线圈与阀体间的绝缘电阻。

二、试运转试验阶段

1、试运转前的检查项目

1) 尺寸检查, 盾壳不圆度不大于±16mm纵向不平直度(弯曲度)不大于±15mm(每 1000mm 长度)。

2) 外观检查, 机内各部安装质量、焊接、机内及拖车电气配线, 液压配管、各部清洁及油漆状况等。

3) 用 500V 兆欧表分别测量各主电路与接地间的绝缘电阻 (0.4Ω)。

2、试运转试验

1) 液压回路性能确认试验

①各液压泵驱动电机的起动、停止确认。

②液压回路耐压试验

2) 刀盘回转功能确认试验 (无负荷)

3) 推进油缸工作确认试验 (无负荷)

4) 螺旋输送机工作确认试验

5) 安装器工作确认试验

①无负荷时回转、伸缩、滑动、定位、夹紧、动作的确认

②安装器有负荷回转、伸缩、滑动、定位、夹紧动作确认。试验程序同上, 各类指标从略。

6) 超挖刀动作确认试验 (无负荷)

7) 保圆器动作确认试验

①保圆器扩张、对心、平移工作确认。

②平移、扩张工作时间、压力测定。

③限位开关工作可靠性确认。

8) 油脂泵工作确认

①手动操作工作确认

②自动运转工作确认

9) 中央回转节

对回转节内加泥管进行通气试验。

10) 铰接装置动作试验

此项应在临时组装场进行，在始发井、工作竖井中无法进行，从略。

11) 液压电气连锁试验

第五章 管片预制生产监造

一、制定本细则的依据

- 1、混凝土结构工程施工质量验收规范（GB50204-2012）
- 2、地下铁道工程施工及验收规范（GB50299-1999（2003版））
- 3、国家标准《盾构法隧道施工与验收规范 GB50446-2008》

二、制造商的资格审查

承担此工程管片生产的厂家应向监理工程师提交证明其资格的文件、质量保证体系和人员培训计划、厂房改造计划供审查。

三、质量保证计划（QAP）的递交

1、承包单位应在管片试生产前两个月，递接管片生产的质量保证计划供监理工程师批准。

2、以上 QAP 应包括以下内容

- 1) 钢模质量控制
- 2) 钢筋质量控制
- 3) 砼配合比及拌和质量控制
- 4) 组模和钢筋笼入模的质量控制
- 5) 砼浇注、振捣质量控制
- 6) 管片的脱模、养护及堆放质量控制
- 7) 材料的来源和质量控制
- 8) 质保机构的构成和工作程序
- 9) 设备和人力安排

四、管片生产质量的过程控制图

管片生产质量的过程控制图（见下页图一）。

五、钢模质量控制

1、钢模的制造精度应符合管片模板允许偏差（表1）的精度要求。

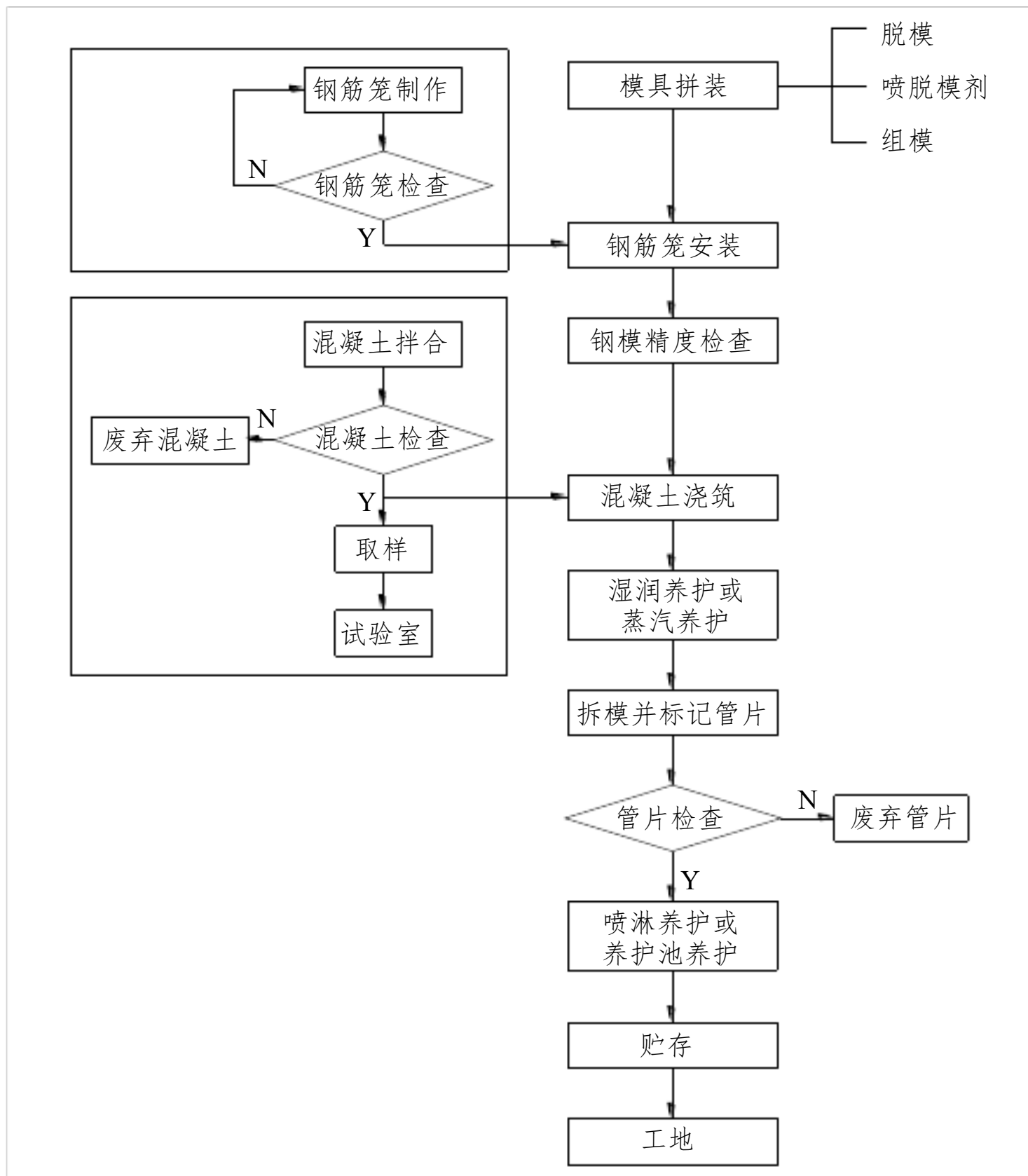
2、其它控制标准参见合同文件中之相关条款。

3、示范衬砌（水平试拼装）

1) 在预制砼管片正式生产开始之前，制作三环完整的预制砼管片，包括螺帽、螺栓和其它附件，供监理工程师检查。

管片钢模允许偏差（表1）

| 序号 | 项 目 | 允许偏差 (mm) | 检测工具 | 检查数量 |
|----|-------|-----------|-------|------------|
| 1 | 宽度 | ±0.4 | 内径千分尺 | 6 点/个 |
| 2 | 弧长、弦长 | ±0.4 | 样板、塞尺 | 2 点/个，每点两次 |
| 3 | 内腔高度 | -1.0~+2 | 高度尺 | 4 点/个 |



图一

2) 在示范衬砌中，应包含一环楔形管片和一环带有密封件的管片。

3) 示范衬砌（水平试拼装）检验标准应符合下表的规定。

钢筋混凝土管片水平拼装检验允许偏差值（mm）

| 项目 | 检测 | 检测方法 | 允许偏差（mm） |
|-------|-----------|------|----------|
| 环向缝间隙 | 每环测3点 | 塞尺 | 0.8 |
| 纵向缝间隙 | 每条缝测3点 | 塞尺 | 2 |
| 成环后内径 | 测4条（不放衬垫） | 钢卷尺 | ±2 |
| 成环后外径 | 测4条（不放衬垫） | 钢卷尺 | ±2 |

4) 如果示范衬砌得到书面批准，就可以开始进行管片的批量生产。

4、如果示范衬砌没有得到批准，则须修整钢模板，并重新浇注管片，拼装新示范衬砌，以待批准。

六、钢筋质量控制

1、承包单位提供的钢筋必须满足设计要求和规范的规定。

2、承包单位提供的钢筋应在业主指定的合格钢材供应商范围内选择并报业主批准进行采购。

3、钢筋的验收和机械性能试验

1) 钢筋应分批验收，以同一炉（批）号、同一截面尺寸的钢筋为一批，每批重量不应大于60吨。

2) 根据出厂质量证明书或验收报告单检查每批钢筋的外观质量（如裂缝、结疤、折叠、麻坑、气泡、砸碰伤痕及锈蚀程度等），并测量本批钢筋的代表性的直径。

3) 在每批钢筋中，选取经表面检查和尺寸测量合格的三组钢筋，并从三组中各取一个试样按认可的标准作试验，每组试件包括一个拉力试件（屈服点、抗拉强度、伸长率），一个冷弯试件和一个可焊性试件。如有任意一个试验项目的一根试件不符合规定的数值时，则另取两倍数量的试件，对不合格的项目作第二次试验，如仍有一个试件不合格，则该批钢筋应由承包单位按以下规定之一提出处理意见，经监理工程师同意后执行：

4、管片钢筋的制备和安装

1) 管片配筋图及其配筋数量表。

a. 钢筋在混凝土中应根据配筋图标示的位置安放。

b. 对管片配筋设计图，承包单位应提出相应钢筋安装图、钢筋形式表和配筋数量表。配筋数量表中应包括各种直径的钢筋总量计算书。安装图中应标明钢筋尺寸、间距、位置和数量，以及供识别用的编码标记，以便按图正确架设。安装图中也应标明支垫、(保护层)垫块(一般为PVC或塑料标准件)，以及所有电气接地连接的尺寸、间距和位置。

2) 钢筋的制备

a. 在钢筋架设前，钢筋、钢筋网以及所有金属支承件的表面都应清除锈斑、松散的结垢、灰尘、油脂以及其他有害物质，尤其是鳞片状锈斑。钢筋应平直，无局部弯折，成盘的钢筋和弯曲的钢筋均应调直。

b. 除非另有批准，钢筋的截断与弯折必须由熟练工在配备有标准的加工台的加工车间进行。

c. 钢筋必须按设计图纸规定弯折，如无规定，可参照《混凝土结构工程施工及验收规范》(GB50204-2012)处理。

d. 承包单位应对钢筋的截断、弯折的精度负责。加工钢筋的允许误差如下表规定。

加工钢筋的允许误差(mm)

| 项 目 | 允许误差 |
|-----------|------|
| 受力钢筋长度 | ±10 |
| 弯起钢筋的弯折位置 | ±20 |
| 箍筋的部位长度 | 5 |

3) 钢筋的架设

a. 承包单位应对钢筋的架设精度严格控制。钢筋在架设后，应检查其钢号、尺码、长度、接头位置、钢筋的位置和数量。其允许误差如下表的规定。

安装钢筋位置的允许误差(mm)

| 项 目 | 允许误差 | 检查方法 |
|---------|-----------|----------------|
| 受力钢筋间距 | ±10 | 每延米或每个构件抽查两个断面 |
| 箍筋间距 | ±10 | |
| 分布筋间距 | ±5 | |
| 骨架长、宽、高 | +5 -10 | |
| 环、纵向螺栓孔 | 畅通、内圆面平整 | |

b. 在钢筋或钢筋网架设之后，直到完全埋在砼中之前，一直要保持清洁的状态。

c. 钢筋及钢筋网必须精确架设并确实定位，在钢筋或钢筋网之间，以及与任何邻近的金属埋件之间的净距离不得小于 25mm 并使钢筋或钢筋网在砼浇注过程中不变位。同时承包单位应确保不扰动已浇注砼内的钢筋或钢筋网。

d. 为了支撑钢筋或钢筋网，承包单位可采用托架、吊钩、定位器或其他经过批准的金属、塑料或砼支撑。采用的砼支撑应符合本技术规范要求的砼。容易污染已经完工砼表面的铁制定位器，不应使用。

(4) 钢筋接头

①一般规定

a. 当钢筋需要接驳时，接驳应按图纸要求用搭接、焊接或机械手段遵照标准规范和本款要求完成。

b. 钢筋或钢筋网片的接头的位置应按图纸要求布置，且应与邻近的钢筋接头错开。

②焊接接头应由承包单位提出建议供批准。

七、砼配合比及拌和质量控制

1、在开工之前向监理工程师提交一份砼工程的实施方案，包括经试验和检验的砼配合比方案和拌和方案交监理工程师批准，其内容应符合合同文件之相关条款。

2、对管片砼用料（水泥、骨料、水、添加剂）等材料的来源及使用方法必须报经工程批准后才能使用，具体要求应符合合同文件之相关条款。

3、监理工程师有权在任何时候对砼用料及砼本身进行抽查，抽检不合格的材料应立即运出现场不得使用。

4、上料系统和搅拌系统必须按规定定期检验。称量系统严格按规程要求进行操作，并按规定定期校验电子称量系统的精确度。

5、每次搅拌前，测定砂石含水率，并根据含水量的变化进行调整，不准随意更改配合比。

6、材料允许误差：水泥±2%，粗骨料±3%，水和添加剂±2%。

7、搅拌时间为 2 分钟，坍落度为配合比批准的范围内。

八、组模和钢筋笼入模的质量控制

1、清模

1) 组模前必须认真清理模具，把模具上的砼残积物，全部清落，清洁后的模具内表

面的任何部位，不得存积有砼残积物。

2) 模具内表面使用海绵块及胶片配合清理，严禁使用铁器刮。

3) 清理模具外表面时，特别要注意清除测量水平的所有位置的砼残积物。

4) 砼残积物全部被剥落后，应由专人使用高压空气喷射，把全部杂物从模具内表面清走，不得有任何残留杂物。

2、喷涂脱模油

1) 喷涂脱模油必须由专人负责。

2) 喷涂脱模油前必须先检查模具内表面是否留有砼残积物，如有，应通知清模人员返工清洁。

3) 先使用雾状喷雾器薄涂，然后用拖布均匀抹，务必使模具内表面全部均布薄层脱模剂，如两端底部有淌流的脱模剂积聚，应用棉纱清理干净。

3、组模

1) 组模前应检查模具各部件、部位是否洁净，脱模剂喷涂是否均匀，不足的地方要清抹，补漏。

2) 检查侧模板与底模板的连接缝不粘胶布或橡胶密封带有否移位或脱落，如有此现象，要及时修正。

3) 将侧模板向内轻轻推进就位，用手旋紧定位螺栓，使用模端的推上螺栓，将模推到吻合标志，把端模板与侧模板连结螺栓装上，用手初步拧紧后用专用工具均衡用力拧到牢固，特别注意严格使吻合标志完全对正位，并拧紧螺栓，不得用力过猛。

4) 把侧模板与底模板的固定螺栓装上，用手拧紧后再用专用工具由中间位置向两端顺序拧紧，严禁反顺序操作，以免导致模具变形精度损失。

4、钢筋笼入模

1) 在钢筋笼上指定位置装上保护层垫块后由桥吊配合专用吊具按规格把钢筋笼吊放入模具，操作时桥吊司机与地面操作者应密切配合，两端由操作者扶牢，以明确手势指挥，对准位置轻吊、轻放，不得令钢筋笼与模具发生碰撞。

2) 钢筋笼放入模具后要检查周侧，底部保护层是否匀称，任何令保护层大于规定公差，或严重扭曲的钢筋笼都不得使用，应吊离模具运走。

3) 装上顶部长系杆拧紧，长系杆螺牙，螺母要注上机油，左右弯型模具系杆安装时特

别要注意顺序位置，严禁掉乱，未装长系杆前不得安装弯曲螺栓。

4) 由专人放置钢筋部件，由专人按规定安装预埋配件。

5、装配好所有预埋件，钢筋笼、钢模组合好后，必须专人负责对模具进行宽度检验，核对吻合标志。方可作下一步的工序。

注意：没有经检验的模具，严禁浇注混凝土。

九、砼的浇注、振捣质量控制

1、在管片砼浇注之前，承包单位应递交一份符合合同一般条款和特殊条款要求的施工工艺图，包括：

- 1) 每种类型管片的所有尺寸
- 2) 钢筋、预埋件、螺栓大样图
- 3) 砼浇注的详细施工进度计划

2、浇注砼之前应检查模具的连结和紧密性，以保证管片精度和防止漏浆。发现任何不合格项目应通知上道工序返工，经验收合格后取走挂在钢筋笼上的标志牌表示可以浇注。

3、只有被确认坍落度在批准的允许范围内的混凝土方可用于管片生产。

4、混凝土要分层灌注、要注意使砼在模具内匀布。

5、浇注顺序：模具的两端 \longrightarrow 模具的中段。

6、采用整体振捣方式，要严格控制振动频率和振动时间，要与砼浇入的速度相匹配。开始和结束时采用低频振捣。砼浇满时，采用高频振捣，但要根据气泡的情况和振捣效果，控制振捣时间，防止过振、少振和漏振，避免砼离析和不密实。

7、采用振动棒振捣方式，要注意以下事项：

1) 振动时要注意振棒移位，不得接触和碰撞模具。端部振动时，振动棒放置在接近端部的中部振动，完成后，先后要在与模侧板相距 30cm 左右处插入振动，至少量浆水从盖板边缘均匀淌出止。

2) 在模具中段振动成型时，振动棒应先从与灌浆孔螺栓相距 20cm 左右两处开始与侧板平行方向斜插入振动，到灌浆孔螺栓位置不再冒喷射状气、水泡止，严禁碰撞灌浆孔螺栓，继而在与侧板距 30cm 左右处振动到混凝土与侧板接触处不再有喷射状气、水泡，并均匀起伏止。

3) 视砼塌落度情况，每个振动点振动时间控制在 10 ~ 20 秒内，振动完成后振笔必

须缓慢拔出。

8、无论采用整体或是振动棒振捣，全部振动成型后，应抹平中间处砼和用水平尺进行水平度校正，然后用塑料薄膜盖好（采用蒸养可省略）。

9、光面

拆卸面板的时间应随气温及砼凝结情况而决定，一般以掀开中间的薄塑布用手按微平凹痕为准。

1) 粗光面：使用铝合金压尺，刮平去掉多余砼（或填补所凹陷处），并进行粗磨。

2) 中光面：待混凝土收水后使用灰匙进行光面，使管片面、平整、光滑。

3) 精光面：使用长匙精工抹平，力求使表面光亮无灰匙印。

10、脱模前湿润养护（不采用蒸养的情况下）

待混凝土全部初凝后盖上吸水性强不易脱色的纤维织物，并进行湿润养护。混凝土达到一定的强度后，把螺孔杆拔除。高温日照直射或北风直吹时，光面后在砼初凝前应先长拉杆面上盖上湿润的养护布，如发现已出现收缩裂纹应马上用灰匙清除。

11、脱模前蒸汽养护

1) 蒸汽养护一般都要经过升温~恒温~降温三个阶段。采用低压饱和蒸气养护。蒸汽养护的混凝土构件，升、降温速度不宜过快，过快容易产生裂缝。

2) 管片蒸养的最高温度宜控制在55~60.C范围内。

a 升温阶段，温差控制每小时小于20.C，时间维持1.5~3小时。

b 恒温阶段，时间维持2~3小时。

c 降温阶段，温差控制每小时不大于20.C，最宜小于10.C，时间维持1.5~5小时。

3) 混凝土构件在加热升温、恒温阶段，需要湿度，干了容易裂缝，应保持90~100%的相对湿度。

十、管片的脱模、养护及堆放质量控制

1、脱模

1) 管片脱模强度至少要达到设计强度的50%以上方可拆模（25mpa），应通过试验和实际脱模难易程度、脱模质量来确定脱模强度和脱模时间。

2) 拆模要严格按程序进行，拆的另部件应放置在固定位置。要用专用工具将侧模的定位螺栓及端模的推进螺栓拆松，退位至原定位置后，两手均衡用力，顺着旁模滑杆，分

别把两侧模拉开至特设安全保险定位位置。

3) 拆模中严禁锤打、敲击等野蛮操作。

2、养护

1) 养护方法应符合规范并经监理工程师批准。

2) 管片脱模后，对于管片外表面的气泡进行修整，气泡均需用胶皇液拌合的水泥砂浆填补，修补时，先使用原泡沫海绵块蘸浆涂抹，再用灰匙抹平。对于深度>2mm 直径>3mm 的缺陷宜采用二次填补方式，一次填补的材料干缩，再第二次填料抹平，特别要注意止水带上下 3cm 处缺陷的修整。

3) 宜用蓄水池养护，其水养时间不少于 7 天。

3、堆放

1) 蓄水养护过程中，为了使水与管片全面接触管片宜侧立放。

2) 养护完成后在管片厂内应小心搬运及堆放，使因此引发的内应力不超过砼抗压强度的 1/3，此期间，管片可仰放，但管片间离用两根 10cm 的方木衬垫，堆放高度不宜超过 2.0m。

3) 砼管片到 28 天龄期后（或证明到达设计抗压强度和抗渗强度后）才能运输到工地投使用。

4) 有关管片出厂后的运输和施工现场堆放，是管片生产质量最后控制环节。承包单位应向监理工程师提交管片运输和现场堆放时的质量保证措施供批准，内容包括：

(1) 管片的吊装方式

(2) 管片在平板车上的堆放方式

(3) 管片吊卸方式

(4) 管片在施工现场的堆放形式

(5) 管片吊入隧道的方式

(6) 管片在隧道内运输方式

十一、管片砼质量的检测

1、砼的配合比设计应由承包单位在批准的试验室进行并报监理工程师批准。

2、应测定水泥的实际组份以保证其符合规范要求和质量控制试验的要求，并将测定结果报监理工程师批准。

3、应通过试拌和砼试块的强度试检来检查配合比是否满足要求，具体做法见合同文件技术规范之相关条款。

4、每一班或每使用 100m 砼要取三组（9 个）砼试块按规定进行 14 天、28 天和蒸养同步养护并按规范进行抗压强度试验。每周至少要取二组抗渗试件（12 个），砼试块按规定进行养护。

5、管片的破坏性试验

为了核验管片的抗弯能力和检查管片拼装的安全，承包单位在管片试生产时，应做抗弯试验和吊装孔抗拔试验。将试验结果报监理工程师批准后才能正式生产。

十二、管片成品的检查

1、承包单位应提供必要的测量仪器（卡尺、塞尺等）供监理工程师检查管片尺寸和形状，检查采取不定期的抽查，并至少提前 24 小时通知承包单位做好相应准备。

2、钢筋混凝土管片制作尺寸检查点和允许偏差应符合下表

| 项目 | 检查点数 | 允许偏差 |
|-------|--------|---------|
| 宽度 | 测 3 个点 | ±1 (mm) |
| 弧弦长 | 测 3 个点 | ±1 (mm) |
| 厚度 | 测 3 个点 | +3/-1 |
| 螺栓孔余度 | 按设计规定 | |

3、对于管片的质量缺陷，承包单位应提交修补方案给监理工程师审批，未经监理工程师批准不允许修补管片缺陷。

4、对于管片外表面的气泡，须用颜色与管片统一的水泥砂浆修补，特别要注意止水带上下 3cm 处缺陷的修整。

5、对于出现纵向贯通裂缝的管片，一律做废品处理。

6、对检查中出现的不合格之处，承包单位应提交相应的不合格表报监理工程师批准和签字。

7、管片生产过程中，每套钢模每生产 100 片须做一次三环拼装试验，以检验管片的生产精度，经监理工程师审核批准后才能继续下一批的生产。

8、对管片应进行定期的抗渗试验。承包单位应根据有关规范提交试验方案供监理工程师批准。

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/277144146165006146>