

天桥现浇梁施工方案

1、编制依据

- (1) 铜永三标施工设计图；
- (2) 《总体施工组织设计》；
- (3) 《公路桥涵施工技术规范》 JTG/T F50-2011 ；
- (4) 《施工图设计文件》；
- (5) 《桥梁施工计算手册》。
- (6) 业主的有关规定和要求
- (7) 我单位投入本合同工程施工队伍的施工设备和技术力量等情况和长期从事高等级公路建设所积累的丰富施工经验；

2、预应力混凝土现浇箱梁工程数量表

序号	中心桩号	交叉类型	孔数及孔径	梁宽 m	桥下净空 m	交角（度）
1	K37+180 天桥	人行天桥	22+32+22	5.5	≥5.5	90
2	K41+152 天桥	车行天桥	22+32+22			110

3、人员、机具到场情况

(1)现场施工人员配备

序 号	工 种	人 数	分 工
1	木 工	6	梁体模板制作、安装、拆除
2	钢筋工	6	负责钢筋制作、安装
3	混凝土工	4	浇注梁体混凝土
4	吊车司机	1	搭设、拆除满堂支架，吊运设备材料
5	架子工	8	满堂支架搭设、拆除
6	张拉工	4	负责预应力张拉、压降
7	养护工	1	负责砼养护工作

(2)施工机具计划

机械设备使用计划表

序号	机械名称	规格	单位	数量	说明
1	钢筋弯曲机		台	1	
2	张拉千斤顶		台	2	千斤顶和压浆设备同模架

3	电焊机	20KW 40KW	台	4	20KW 40KW各 2 台
4	发电机组	250KW	台	1	备用
5	吊车	25t	台	1	
6	挖掘机	320 型	台	1	
7	切割机	CW6-40	台	2	
8	混凝土罐车	10m3	台	4	
9	压浆机		台	1	

4、施工前准备

1、开工前组织技术、施工人员认真进行图纸会审，领会图纸意图，制定工程项目施工方案，确定施工工艺流程，做好技术交底和安全技术交底。

2、本工程导线测量采用全站仪坐标三角网控制，水准仪进行标高水准控制，工程测定线位采用导线点控制。施工中严格采用批复的测量结果，精心测量，确保测量工作准确无误。

3、本工程模板采用竹胶合板，模板厚度为 15mm 采用碗扣式钢管脚手架满堂支架。

4、把好材料关，材料要全部符合规范要求，经监理认可后方可使用。混凝土采用搅拌站集中搅拌，电子配料；混凝土罐车运输；混凝土直接采用泵车进行浇筑。

5、施工流程

施工准备、测量放样→场地平整→地基处理→支架施工→底模及支座安装→底腹板钢筋及预应力管道安装→侧、内模安装→顶板钢筋及预应力管道安装→浇筑混凝土→养护→预应力张拉及压浆→拆除底模。

6、施工方法

(1)地基处理

在桥梁下部构造施工完毕后，即可进行地基处理。先将桥墩台基坑回填碾压密实，然后对桥位处地基土统一平整，并用压路机压实；为了加强地基承载力，确保地基稳定结实，在全桥桥面范围（长 76m，宽 6.5m）用压路机碾压密实后上部浇筑一层厚 15cm 的 C20 素砼。

(2)支架搭设施工

箱梁采用满堂支架现场浇注施工，预应力砼箱梁除为抵消支架弹性变形而设置预拱外，支架不设置预拱。现浇砼前应对支架进行预压（预压荷载应考虑砼自重，施工机

具、人员等活载)，以消除支架非弹性变形，预压期为 7 天。

2.1 支架规格及布设

支架采用碗扣式支架，立杆外径 4.8cm，壁厚 0.35cm。支架顺桥向每排纵向间距为 0.9m（墩顶处除外），墩顶处纵向间距为 0.6m，横桥向间距都为 0.6m，横杆竖向间距为 1.2m；为增大支架的整体稳定性在支架纵横向均布设斜向钢管剪力撑（支架布设形式详见附图）。

2.2 支架搭设

(1) 测量放样

测量人员用全站仪放出砟基础的中心线（箱梁在砟基础投影面中心线），根据中心线向两侧对称布设支架。

(2) 支架搭设

①在地基处理好后，按照施工图纸进行放线，纵桥向铺设好枕木，便可进行支架搭设。从底部到顶部依次安装底座、立杆、横杆。一般先全部装完一个作业面的底部立杆及部分横杆，再逐层往上安装。立杆横杆安装完毕后，安装斜向剪力撑，剪力撑通过扣件与支架连接。

②为便于在支架上高空作业，安全省时，可在地面上大致调好顶部承托伸出量，在运至支架顶安装。根据梁底高程变化决定横桥向控制断面间距，顺桥向设左、中、右三个控制点，精确调出顶托标高。然后用明显的标记标明顶托伸出量，以便校验。最后再用拉线内插方法，依次调出每个顶托的标高，顶托伸出量一般控制在 30cm 以内为宜。

③纵横梁安装

顶托标高调整完毕后，在顶托上安放 10×10cm 方木纵梁，在纵梁上按间距 20cm 安放 10×10cm 的方木横梁，横梁长度比顶板一边各宽出至少 50cm，以供支撑外模支架及检查作业人员行走。安装纵横梁时，应注意横向方木的接头位置与纵向方木的接头错开，且在任何相邻两根横向方木接头不在同一平面上。

3、支座安装

支座安装：1#桥墩采用 GPZ(II)6DX 型盆式支座，2#墩采用 GPZ(II)6GD 型盆式支座，桥台采用 GPZ(II)1.5DX（1.5SX）型盆式支座；在台帽支座垫石浇筑时，应根据箱梁盆式支座地脚锚固螺栓设计尺寸预留螺栓预留孔，预留孔直径应适当大于螺栓直径，以便灌入环氧树脂进行锚固。在支座垫石砟浇筑完毕并达到一定强度后即可安装盆式支

座，安装盆式支座前，先对支座垫石顶面进行平面位置测量和对预埋螺栓孔进行彻底清理，同时画好支座安装位置线，并确保垫石顶面平整且标高符合设计要求。支座就位前用试配好的环氧树脂砂浆灌满预留螺栓孔，并在支座垫石顶面快速铺上适当厚度的环氧砂浆，环氧砂浆铺好后立即把待安装的支座安装就位，确保环氧树脂凝固前支座顶面调整水平，同时支座边角位置必须与事先标示好的定位线重合。

4、模板制作及安装

1) 底模板

底模采用 1.5cm 厚高强度竹胶板，横向宽度要大于梁底宽度，梁底两侧模板要各超出梁底边线不小于 5cm，以利于在底模上支立侧模。模板之间连接部位采用海绵胶条以防漏浆，模板之间的错台不超过 1mm 模板拼接缝要纵横成线，避免出现错缝现象。

底模板铺设完毕后，进行平面放样，全面测量底板纵横向标高，纵横向间隔 5m 检测一点，根据预压沉降观测测量结果将底模板调整到设计标高。底板标高调整完毕后，再次检测标高，若标高不符合要求进行二次调整。

2) 侧模板和翼缘板模板

侧模板和翼缘板模板采用 1.5cm 厚高强度竹胶板，根据测量放样定出箱梁底板边缘线，在底模板上弹上墨线，然后安装侧模板。侧模板与底模板接缝处粘贴海绵胶条防止漏浆。在侧模板外侧背设纵横方木背肋，用钢管及扣件与支架连接，用以支撑固定侧模板。

翼缘板底模板安装与箱梁底板模板安装相同，外侧挡板安装与侧模板安装相同。挡板模板安装完毕后，全面检测标高和线型，确保翼缘板线型美观。

3) 箱梁混凝土分两次浇筑，箱室模板分两次安装。第一次用竹胶板做内模板，用方木做横撑，同时用定位筋进行定位固定，并拉通线校正钢模板的位置和整体线型。第一次混凝土浇筑至腹板和顶板的倒角处高 1cm，当第一次混凝土达到一定强度后拆除内模，再用方木搭设小排架，在排架上铺设竹胶板，模板接缝处粘贴海绵胶条防止漏浆防。在浇筑砼过程中派专人检查内模的位置变化情况。

施工时在箱梁顶板设置人孔时，其位置选在相邻两道横隔板之间，其尺寸顺桥向不应大于 1m，横桥向不应大于 0.8m，四角设 0.2*0.2 倒角，并布置直径 12mm 倒角钢筋。箱梁施工完成后及时等强复原结构钢筋立模浇筑封孔砼。

堵头模板：堵头模板因有钢筋及预应力管道孔眼，模板采用胶合板挖孔，按断面尺

寸挖割。孔眼必须按钢筋及预应力管道位置精确定位切割。每个预应力预留孔位要编号，以便在下节段现浇施工中快速准确定位。

5. 支架预压

预压目的：检验支架及地基的强度及稳定性，消除整个支架的塑性变形，消除地基的沉降变形，测量出支架的弹性变形。

预压材料：用编织袋装砂对支架进行预压，预压荷载为梁体自重的120%。

预压观测：净压5天，达到稳定状态后再压2天。在每一节段在每一段的中心、横向左右侧布3个点进行观测，在预压前对底模的标高观测一次，在预压的过程中平均每2小时观测一次，观测至沉降稳定为止（沉降稳定标准：24h沉降 $\pm 1\text{mm}$ ），将预压荷载卸载后再对底模标高观测一次，从以上的观测资料中计算出支架的弹性变形及地基的下沉。

预压过程中进行精确的测量，可测出梁段荷载作用下支架将产生的弹性变形值及地基下沉值，将此弹性变形值、地基下沉值与施工控制中提出的因其它因素需要设置的预拱度叠加，预应力砼箱梁中跨跨中设1.5cm预拱度，预拱度向箱梁两端按二次抛物线变化至零；同时要注意在支架外侧2米处设置临时防护设施，防止流水和雨水流入支架区，引起支架下沉。

5.1 卸除预压荷载

人工配合吊车调运砂袋均匀卸载，卸载的同时继续观测。卸载完成后，记录好观测值以便计算支架及地基综合变形。根据观测记录整理出预压沉降结果，最后根据沉降结果，通过调整顶托高度来调整底模标高，最终的底模标高为 $H=H_{\text{设计}}+\delta_{\text{弹}}+(1/3\sim 1/2)\delta_{\text{塑}}$ 。

5.2 支架计算书

(1) 荷载计算

①连续梁钢筋砼自重荷载(偏安全考虑，钢筋砼按1.2倍自重，且所有重量都作用在底模上)： $F_1=1.2 \times (282.7\text{m}^3 \times 26\text{KN/m}^3 + 490.506) \div (8\text{m} \times 29.9684\text{m}) = 34.63\text{KN/m}^2$

②施工荷载： $F_2=2.5\text{KN/m}^2$

③振捣砼产生荷载： $F_3=2.0\text{KN/m}^2$

④倾倒砼产生荷载： $F_4=2.0\text{KN/m}^2$

⑤连续梁芯模自重荷载： $F_5=3.0\text{KN/m}^2$

⑥竹胶板自重荷载：F6=0.2KN/m²

⑦方木自重荷载：F7=7.5KN/m³

(2)底模强度计算

连续梁底模采用高强度竹胶板，板厚 1.5cm，竹胶板方木背肋间距为 20cm，验算模板强度采用宽 b=200mm平面竹胶板。

①模板力学特性

1) 弹性模量：E=0.1×10⁵MPa

2) 截面惯性矩：I=b^{h³}/12=20×1.5³/12=5.63cm⁴

3) 截面抵抗矩：W=b^{h²}/6=20×1.5²/6=7.5cm³

4) 截面积：A=bh=20×1.5=30cm²

②底模受力计算

1) 底模均布荷载：F=F1+F5+F2+F3+F4=34.63+3+2.5+2+2=44.13KN/m²

q=F×b=44.13×0.2=8.826KN/m

2) 跨中最大弯矩：M=q^{L²}/8=8.826×0.2²/8=0.04413KN·m

3) 应力：σ=M/W=0.04413×10³/7.5×10⁻⁶=5.884MPa<[σ]=11MPa,应力满足要求

4) 挠度：按三等跨均布荷载作用连续梁进行计算

f=0.677q^{L⁴}/100EI=(0.677×8.226×0.2⁴)/(100×0.1×10⁸×5.63×10⁻⁸)
=1.583×10⁻⁴m=0.1583mm<L/400=0.5mm挠度满足要求。

(3)横梁强度计算

①横梁采用 10×10cm方木，跨径为 0.6m，间距为 20cm

截面抵抗矩：W=b^{h²}/6=0.1×0.1²/6=1.67×10⁻⁴m³

截面惯性矩：I=b^{h³}/12=0.1×0.1³/12=8.33×10⁻⁶m⁴

荷载：F=F1+F5+F6+F2+F3+F4=34.63+3+0.2+2.5+2+2=44.13KN/m²

均布荷载：q=44.13×0.2=8.826KN/m

跨中最大弯矩：M=q^{L²}/8=8.826×0.6²/8=0.397KN·m

弹性模量 $E=11 \times 10^3 \text{ MPa}$

②横梁弯拉应力： $\sigma = M/W = 0.397 \times 10^3 / 1.67 \times 10^{-4} = 2.38 \text{ MPa} < [\sigma] = 14.5 \text{ MPa}$, 弯拉应力满足要求。

横梁挠度： $f = 5qL^4 / 384EI = (5 \times 9.482 \times 0.6^4) / (384 \times 11 \times 10^6 \times 8.33 \times 10^{-6}) = 1.75 \times 10^{-4} \text{ m} = 0.17 \text{ mm} < L/400 = 1.5 \text{ mm}$ 挠度满足要求。

(4) 纵梁强度计算

①纵梁采用 $10 \times 15 \text{ cm}$ 方木，跨径为 0.9 m ，间距为 0.6 m 。

截面抵抗矩： $W = bh^2/6 = 0.1 \times 0.15^2 / 6 = 3.75 \times 10^{-4} \text{ m}^3$

截面惯性矩： $I = bh^3/12 = 0.1 \times 0.15^3 / 12 = 2.81 \times 10^{-5} \text{ m}^4$

0.9 m 长纵梁上承担 5 根横梁重量为： $0.1 \times 0.1 \times 0.6 \times 7.5 \times 5 = 0.225 \text{ KN}$

作用在纵梁上的荷载为：

$F = F_1 + F_5 + F_6 + F_2 + F_3 + F_4 = 34.63 + 3 + 0.2 + 2.5 + 2 + 2 = 44.13 \text{ KN/m}^2$

均布荷载： $q = 44.13 \times 0.6 = 44.13 \times 0.6 = 26.478 \text{ KN/m}$

跨中最大弯矩： $M = qL^2/8 = 26.478 \times 0.9^2 / 8 = 2.68 \text{ KN} \cdot \text{m}$

弹性模量 $E=11 \times 10^3 \text{ MPa}$

②横梁弯拉应力： $\sigma = M/W = 2.68 \times 10^3 / 3.75 \times 10^{-4} = 7.14 \text{ MPa} < [\sigma] = 14.5 \text{ MPa}$, 弯拉应力满足要求。

横梁挠度： $f = 5qL^4 / 384EI = (5 \times 28.581 \times 0.9^4) / (384 \times 11 \times 10^6 \times 2.81 \times 10^{-5}) = 7.9 \times 10^{-4} \text{ m} = 0.79 \text{ mm} < L/400 = 2.25 \text{ mm}$ 挠度满足要求。

(5) 支架计算

①单杆承载力

每根立杆承受钢筋砼和模板重量为： $(F_1 + F_5 + F_6) \times 0.9 \times 0.6 = 20.43 \text{ KN}$

横梁施加在每根立杆上的重量为： 0.225 KN

纵梁施加在每根立杆上的重量为： $0.9 \times 0.1 \times 0.15 \times 7.5 = 0.101 \text{ KN}$

立杆单位重： $5.77 \times 10^{-2} \text{ KN/m}$ 横杆单位重： $5.12 \times 10^{-2} \text{ KN/m}$

支架自重： $[6 \times 5.77 + 6 \times (0.9 + 0.6) \times 5.12] / 100 = 0.807 \text{KN}$

每根立杆总承重： $N = 22.1 + 0.225 + 0.101 + 0.807 + F_2 + F_3 + F_4 = 28.9 \text{KN} < [N] = 30 \text{KN}$ 承载力满足要求

②单杆稳定性

$$N \leq \phi A f$$

式中： N —钢管所受的垂直荷载， $N = 30 \text{KN}$

A —立杆横截面积 $A = 489 \text{mm}^2$ (取 $\phi 48 \text{mm} \times 3.5 \text{mm}$ 钢管的截面积)；

ϕ —轴心受压杆件稳定系数，根据长细比 λ 查表求得

长细比 λ 计算： $\lambda = L/i$ 式中：

i —截面的惯性半径，查《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》附录B得 $i = 15.8 \text{mm}$

L —水平步距 $= 1.2 \text{m} = 1200 \text{mm}$

则： $\lambda = 1200 / 15.8 = 78$ ，参照《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》查附录C得 $\phi = 0.744$ 。

f —钢材强度设计值， $f = 205 \text{N/mm}^2$

$N = 30 \text{KN} < \phi A f = 0.744 \times 489 \times 205 = 74.58 \text{KN}$ ，支架稳定性满足要求。

6、钢筋加工及安装

1) 钢筋加工

钢筋在钢筋加工场集中加工制作，按施工详图计算各部位钢筋的下料长度，制作尺寸符合设计要求，半成品运至现场由吊车提升现场绑扎成形，顶板、底板、腹板内有大量的预埋波纹管，为了不使波纹管损坏，一切焊接在波纹管埋置前进行，当普通钢筋与波纹管位置发生矛盾时，适当移动钢筋位置，准确安装定位钢筋网，确保管道位置准确。钢筋绑扎前由测量人员复测模板的平面位置及高程，无误后方进行钢筋绑扎。纵向普通钢筋在两梁段的接缝处的连接方法及连接长度满足设计及规范要求。为使保护层数据准确，保护层垫块不被压坏，箱梁施工垫块采用与梁体混凝土标号相同的梅花形垫块，垫块数量为每平方米不少于4个。

2) 钢筋加工制作质量控制

①钢筋加工前要进行除锈、调直处理，加工时钢筋保持平直，无局部曲折。

②保证所使用钢筋表面清洁、无损伤、油漆和锈蚀。钢筋级别、钢号直径符合设

计要求。

③在常温下进行钢筋弯曲成型，不进行热弯曲，不用锤击或尖角弯折。

3) 钢筋焊接质量控制

①焊工持证上岗，所使用的焊机、焊条符合加工的质量要求。

②受力钢筋采用焊接接头时，设置在同一构件内的焊接接头相互错开，错开距离为钢筋直径的 $35d$ 且不小于 500mm 在该区段内有接头的受力钢筋截面面积占受力钢筋总截面面积的百分率为：受拉区不超过50%；

③焊接接头距钢筋弯曲处的距离应不小于10倍的钢筋直径，也不位于构件的最大弯矩处；

④直径大于 25mm 以上的钢筋采用机械套用连接。

7、预应力管道施工

1) 所有预应力管道均采用钢波纹管。

2) 预应力管道长度方向曲线段每 50cm 、直线段每 100cm 设置一“井”字形定位钢筋，并点焊在主筋上，不允许用铁丝定位，确保管道在浇筑砼时不上浮、不变位。管道位置的容许偏差平面不得大于 $\pm 1\text{cm}$ ，竖向不得大于 0.5cm 。

3) 焊接定位钢筋时应采用防护措施，避免管道被点焊渣烧伤，浇筑砼时应设专人对管道进行仔细检查，尤其注意检查管道是否被点焊烧伤，出现小孔。

4) 在浇筑砼后立即检查没根管道是否有漏浆和堵管。

5) 压浆前应用压缩空气或高压水清除管道内杂质，然后压浆。压浆排气孔至少在预应力管道曲线的最高处设置，并且其出口在压浆过程中及浆体初凝前应高于管道不小于 50cm 。

8、箱梁砼施工

(1) 箱梁混凝土分两次浇筑，第一次浇筑底板及腹板混凝土，浇筑至肋板顶部，第二次浇筑顶板及翼板混凝土，两次混凝土浇筑接缝按施工缝处理。砼浇筑从一端向另一端呈梯状分层浇筑，上层与下层前后浇筑距离保持 2m 左右，在下层砼初凝前浇筑完成上层砼。

(2) 浇筑时注意事项：

①浇筑混凝土前，应对支架、模板、钢筋和预埋件进行检查，并将模板内的杂物、积水和钢筋上的污垢清理干净做好记录，直到符合设计要求和得到监理工程师的签认后

②砼浇筑应对称纵向中心线，先中心，后两侧对称浇筑。混凝土分层厚度为 30cm，浇筑过程中，随时检查混凝土的坍落度。采用插入式振捣棒，插点均匀，移动间距不超过振捣器作用半径 1.5 倍，与侧模应保持 5~10cm 距离。振捣时要快插慢拔，要插入下层砼 10cm 左右。对每一振动部位振捣至砼停止下沉，不在冒气泡，表面平坦、泛浆为止，避免漏振、过振。

③在浇筑砼过程中派专人跟踪检查支架和模板的情况。在浇筑混凝土前，在 L/2，L/4 截面位置的底模板下挂垂线，每截面分左边、左中、中线、右中、右边设五道垂线。垂线下系钢筋棍，在地面对应位置埋设钢筋棍，在两根钢筋棍交错位置划上标记线，以此来观测混凝土浇筑过程中底板沉降情况，若发生异常情况，立即停止浇筑混凝土，查明原因后再继续施工。

④第一次浇筑混凝土完成后，做好施工缝；为了支立顶板模板方便，浇筑时使混凝土标高略高出设计腹板顶部 1cm 左右；第二次砼浇筑前将腹板砼顶面的水泥浆凿除掉，直至露出坚硬的混凝土粗糙面为止，并用水清洗干净。

⑤第二次浇筑箱梁顶板混凝土时，应布设顶板标高控制网，纵向间距 5m，横向间距 3m，布设钢筋作为高程控制点，钢筋固定顶层钢筋上，在钢筋上顶板设计标高处挂上钢丝绳，以形成网格，以此办法来控制顶板砼浇筑标高。

⑥混凝土收浆抹面后进行人工拉毛，采用钢丝刷横桥向拉毛，深度控制在 1~2mm，要掌握好拉毛时间，早了带浆严重，影响平整度，晚了则拉毛深度不够，一般凭经验掌握，在砼表面用手指压时有轻微硬感时拉毛为宜。

⑦在浇筑箱梁顶板预留孔混凝土前，应清除箱内杂物，避免堵塞底板排水孔。主梁顶面预留孔四壁凿毛，浇筑预留孔混凝土时要先将钢筋安装好，混凝土要振捣密实。

(3) 混凝土养生采用土工布覆盖洒水养生，保证混凝土表面始终处于湿润状态，养生时间不少于 7 天。用于控制张拉、落架的混凝土强度试块放置在箱梁室内，同条件进行养生。养生期内，桥面严禁堆放各种材料。

9、预应力施工

(1) 钢绞线采用符合国标《预应力混凝土用钢绞线》(GB/T5224-2003) 标准的高强度低松弛 (1000 小时后应力松弛率不大于 2.5%) 7 股捻制钢绞线，公称直径 $d=15.2\text{mm}$ ，抗拉强度标准值为 1860Mpa，张拉 1395 Mpa。

钢绞线的下料、编束钢绞线下料在现场进行，钢绞线下料前先将钢绞线卷放在自制的放线架中，再将铁皮剪断，然后将钢绞线拉开（注意不使钢绞线产生有害变形，对有害变形的部分必须除掉）。钢绞线下料用砂轮切割机切断。钢绞线下料长度要满足使用要求，要求每端预留工作长度 80cm。

(3) 混凝土强度大于或等于 90% 的设计强度且龄期不小于 7 天时允许进行张拉。

(4) 箱梁预应力张拉顺序为先张拉中腹板预应力钢束，然后张拉边腹板预应力钢束，预应力钢束对称张拉。预应力施工前，要将张拉用千斤顶、油泵、油压表等配套进行标定，根据标定试验报告计算张拉时分级应力所对应的油表读数；根据钢绞线试验报告所确定的弹模，重新计算每束钢绞线的理论伸长值。

(5) 所有预应力张拉采用引伸量与张拉力双控，引伸量误差应在 $\pm 6\%$ 范围内，每一截面的断丝率不得大于该截面总钢丝数的 1%，且不允许整根钢绞线拉断。断丝是指锚具与锚具间钢丝在张拉时或锚固时破断。

10、预应力管道压浆

(1) 压浆设备

1) 搅拌机的转速不低于 1000r/min，搅拌叶的形状与转速相匹配，其叶片的线速度不小于 10m/s，最高线速度不大于 20m/s，并满足在规定时间内搅拌均匀。

2) 临时储存浆液的储料罐具有搅拌功能，并设置不大于 3mm 的过滤网；

3) 压浆机采用活塞式可连续作业的压浆泵，其压力表最小分度值为 0.1Mpa。

(2) 孔道压浆前准备工作

1) 压浆前试验室对压浆材料加水进行试配，各种材料的称量（均以质量计）应精确到 $\pm 1\%$ 。

2) 对波纹管和压浆设备进行清洗，清洗后的设备不能有残渣和积水。

(3) 孔道压浆

1) 压浆时，从最低点压浆孔压入；同一管道的压浆要连续进行，一次完成。压浆要缓慢、匀速的进行，不得中断，并应将所有最高点的排气孔依次一一打开和关闭，使孔道内排气通畅。

2) 浆液自拌制完成至压入孔道的延续时间不宜超过 40min，且在使用前和压注过程中应连续搅拌，对因延迟使用所致流动度降低的水泥浆，不得通过额外加水增加其流动度。

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/435030203121011300>