京沪高速铁路二标段二工区

编号:

满堂式支架现浇简支梁技术总结

（初稿）

满堂式支架现浇简支梁技术总结

(罗富全)

1 前言

京沪高速铁路是我国铁路建设史上第一条线路里程最长、技术标准最 高、投资规模最大的高速铁路，全长 1319 公里，设计时速高达 350 公里/ 小时，混凝土结构的使用年限为 100 年，桥梁基础、墩台身、梁体混凝土 均采用高性能混凝土，在施工中有较多的资料需要进行总结分析，本文主 要针对满堂式支架现浇简支梁进行技术总结和分析，以取得相应的经验和 教训，为以后类似提供一此技术参考。

2 工程摘要

新建京沪高速铁路中铁二局京沪高速铁路项目经理部工程大队管理的工程为沧德特大桥 DK285+908 DK326+192 段，全长 40.289Km 位于河北 省沧州市吴桥县和山东省德州市德城区。

段内主要工程有：40+64+40 米悬臂浇注的连续箱梁 2 联(DK306+915 DK307+456)， 32+48+32 米悬臂浇注的连续箱梁 2 联(DK320+444.8、DK324+900.8);支架法现浇的非标简支梁 3 孑 L （ 1-32.26、1-26.49、1-31.73);移动模架法现浇的 40 米箱梁 24 孔(跨漳卫新河岔河 9 孔、跨 漳卫新河 15 孔)；桥墩 1236 个，桥台 1 个，均采用钻孔桩基础.墩身大部 份为圆端形实体墩和部分圆柱墩，高度均在 20m 以下。

3 作业准备

3.1 内业技术准备

在开工前组织技术人员认真学习实施性施工组织设计，阅读、审核施 工图纸，澄清有关技术问题，熟悉规范和技术标准。制定施工安全保证措 施，提出应急预案。对施工人员进行技术交底，对参加施工人员进行上岗

前技术培训，考核合格后持证上岗。按〈〈京沪高速铁路建设工程监理和施 工用表》收集和准备技术表格。

3.2 外业技术准备

施工作业层中所涉及的各种外部技术数据收集。修建生活房屋，配齐 生活、办公设施，满足主要管理、技术人员进场生活、办公需要，场地达 到三通一平，桥梁墩台身及支承垫石混凝土强度达到设计强度。墩台身位 置准确，已复测完成。

4、相关技术要求

① 梁体混凝土的拌制全部集中在拌和站拌制。

② 施工前按相关原材配制梁体混凝土配合比，确定施工配合比，报监 理审批，混凝土配合比应满足高性能混凝土的相关要求。

③ 地基处理、支架布置、承重方木、模板配制应进行方案设计，经过 有资质的设计单位进行交叉验算满足安全施工规范要求。

④ 根据设计规定，对进场原材进行检验、并对钢筋焊接进行抽验，锚 夹具进行抽验，对千斤顶、油表进行校定，根据设计要求确定张拉力和伸 长量，张拉过程中采用张拉力和伸长值进行双控。

⑤ 支架进行逐孔预压，根据支架预压结果，绘制底模变形曲线，叠加 预应力张拉、梁体收缩徐变在竖向产生上拱度的变形曲线，得到梁底预拱 度曲线，根据预拱度曲线在相关的点位取值，加上设计梁底标高，即为底 模板安装控制标高，

5. 施工程序

施工程序为：施工准备 r 地基处理 r 支架搭设 r 支架检查 r 安装底模 及支架预压-支座安装-安装底板及腹板钢筋-安装预应力管道及钢绞线 -安装内模、端模-安装顶板钢筋及预埋件-隐蔽检查-混凝土浇筑-混 凝土养护—拆内模—初张拉—拆

外模—终张拉—压浆—封锚—拆支架。

6.施工要求

6.1 施工准备

根据施工方案，进行场地平整，购置碗扣式支架、天托、地托、方木、 竹胶板、钢管、钢材、砂石料、水泥等各施工用材料，并对各种抽样材料 进行检验、检测，各种技术指标符合设计及规范要求。

6.1.1 支架基础施工

根据施工现场地基承载力不同，通过力学试验及相关设计检算，若地 质条件满足支架要求，则将原始地基简单硬化，否则，采取对地基进行换 填处理，使其承载力满足设计要求，然后对表层进行硬化处理；换填材料 以砾石、中砂、粗砂、碎石、灰土为主，同时考虑因地制宜，就地取材； 换填要对宽度、厚度进行验算，处理深度控制在 3 米以内为合理。地基换填处理要求分层碾压，分层测定承载力，最后采用 C20 以上混凝土进行表层硬化，四周设置良好的排水系统。



（正在进行地基处理图片）

6.1.2 模板加工

模板采用钢木结合型模板，倒角处采用钢模，其它部位采用木模，倒 角钢模

板由加工厂家进行倒角模板设计，并及时进行加工，确保使用前运　抵施工现场，并检验、验收合格；技术人员进行内模、外模木模板设计，　经过验算满足要求后，进行模板加工，拼装成半成品待用。

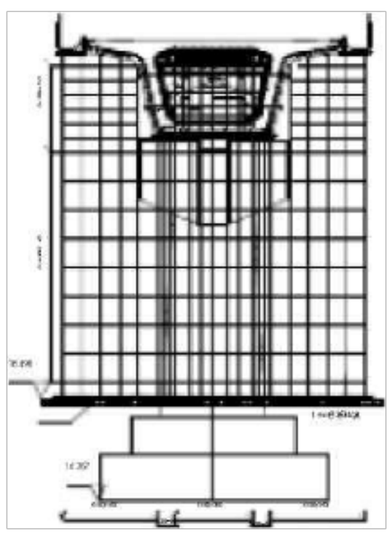
6.2 施工工艺

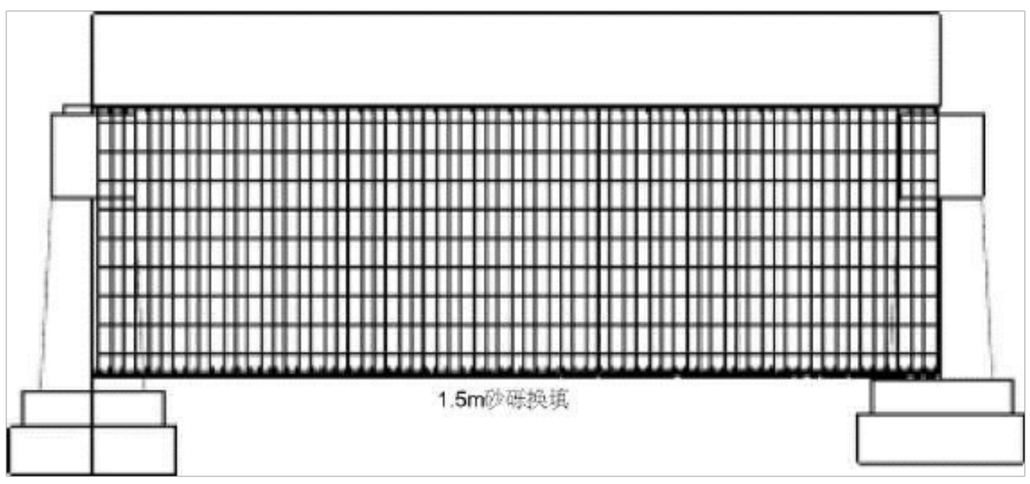
6.2.1 支架基础验收

采用靠尺、水平仪对支架基础进行平整度、标高检测，满足支架搭设　要求时，进行下道工序，不满足，进行处理。

6.2.2 测量定位

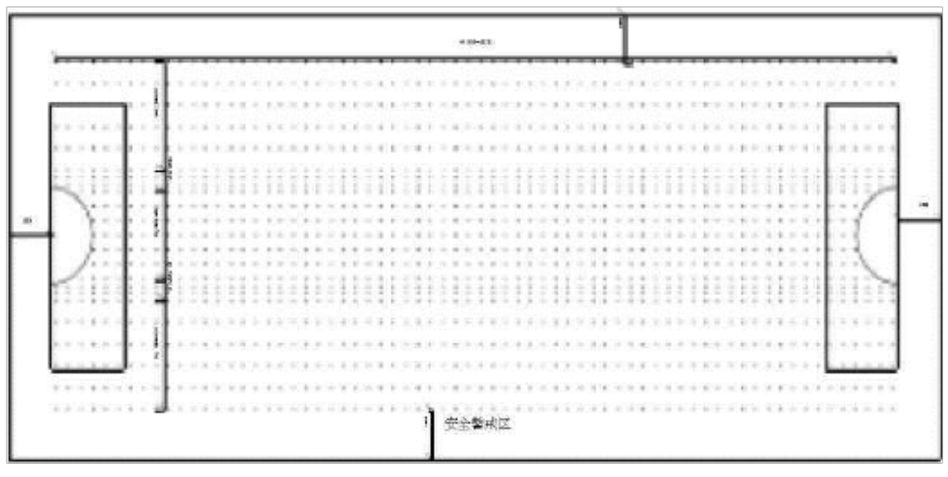
根据施工方案设计中的支架布置图（样式如下），在处理完成的地基上　测放出纵向、横向支架布置线，对支架进行定位。（支架布置根据梁体结构 要及时进行调整）





现浇箱梁支架工程数量表

	项日心称	规 格	甲世	数量	
-	地基处理~				
1	地基挖方~	土 方	方	1001	(14.4+2)*40.7*1.5
2	地基换填~	砂 <	方	1001	(14.4+2)*40.7*1.5
~3~	表辰■te化~	C20 混凝土	方	125.4	(14.4+2)*40.7*0.2
	立架系洗~				
1	碗扣支架	LG-60	根	4760	~10*7*68~
		LG-120	根	9384	~23*6*68~
		HG-30	根	3264	6*8*68
		HG-60	根	24838	6*8*68+23*14*67
		HG-90	根	7504	8*14*67
2	6 米长钢管~	G 48	根	310	
3	寸模、外模、端模	15mm 竹胶板	平方米	1385.7	16.85*40.7+10*2+15.6*40.7
4	方 木		方	113.2	
5	天托、地托		对	1720	23*68*1.1



疝道路

说明：

1 、本图尺寸均以厘米为单位。

2 、地基采用 1.5 米厚砂砾换填，分层碾压密实后，在其上浇筑 20cmC2 爆凝土。

6.2.3 拼装支架

① 满堂式支架均米用外径§ 48 mm 标准杆件进行拼装，每根立杆下均设 定型圆盘支座或方木垫板，并按要求设置剪力撑。立杆顶面安装可调式天 托，先在天托内安装横向方木，再按设计间距和标高客观存在装纵向方木 及楔木垫块。

② 严格控制立杆的垂直度以及扫地杆、剪力撑的数量和间距。

③ 满堂支架搭设以步高 3 步为一阶段进行检查与验收，合格后方可进 行下一步支架的搭设。

④ 达到设计高度后会同监理工程师进行全面的检查与验收。支架搭设到顶后，在两侧搭设钢管防护栏杆，高度为 1.2 米，并在防护栏杆内侧挂安 全网。

⑤ 严禁在脚手架基础及邻近处进行挖掘作业，脚手架应与架空输电线

路保持安全距离，工地临时用电线路架设及脚手架接地防雷措施等应按现 行行业标准〈〈施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ461)的有关规定执行;

架体四周 2 米范围用设立安全警示线，用钢管和彩条旗进行封闭，严禁施 工机械的其它机械、闲杂人员进入警戒区域。

⑥ 搭设时立杆接头必须呈梅花型错开，同一水平截面立杆接头不能超过 50%



6.2.4 安装底模及支 架预压

在满堂支架每根钢管 立柱顶部安装顶托，挂线 调整到现场技术交底给定 的高程后在托座上安装横向方木，然后在方木上按设计间距铺纵向方木，面竹胶板，竹胶板板缝之间采用双面胶挤压密贴，同时板与板的接缝必须 位于纵向方木顶面上，否则应对纵向方木的间距进行适当调整。最后在纵向方木上满铺光

为了有效消除支架的塑性变形、预测支架的弹性变形值，对支架进行 逐孔预压，使之充分变形

根据施工过程中，荷载的增加规律分为三级施加，即总荷载(梁白重 + 施工荷载+混凝土捣固产生的冲击荷载)的 60% 100% 125%加载顺序为 0— 60%> 100%> 125%

加载过程中，根据梁体混凝土的分布，不同断面处的荷载不同，要根 据不同断面的荷载分布情况进行预加荷载，不能全跨均布荷载预压，满载 后持荷 24 小时，待支架沉降稳定后，再逐级卸载，当支架的沉降量偏差较 大时，要及时对支架进行调整。

加载顺序按混凝土浇注顺序进行预压，全跨一次预压完成；支架预压 材料采用钢筋、砂袋、碌预制块均可。

每隔 6m 设置沉降观测点。将观测点按所在腹板位置分成五组， 根据加 载前、加载稳定后、卸载后的实测高程值采用最小二乘法进行拟合，建立 底模变形曲线。

6.2.4 预设拱度

根据底模变形曲线，确定底模标高，计算出立杆顶标高，调节天 托高度，设置梁底预拱度。调节完成后，进行高程检测，确定底模标 高是否满足设计及规范要求。

6.2.5 安装球形钢支座

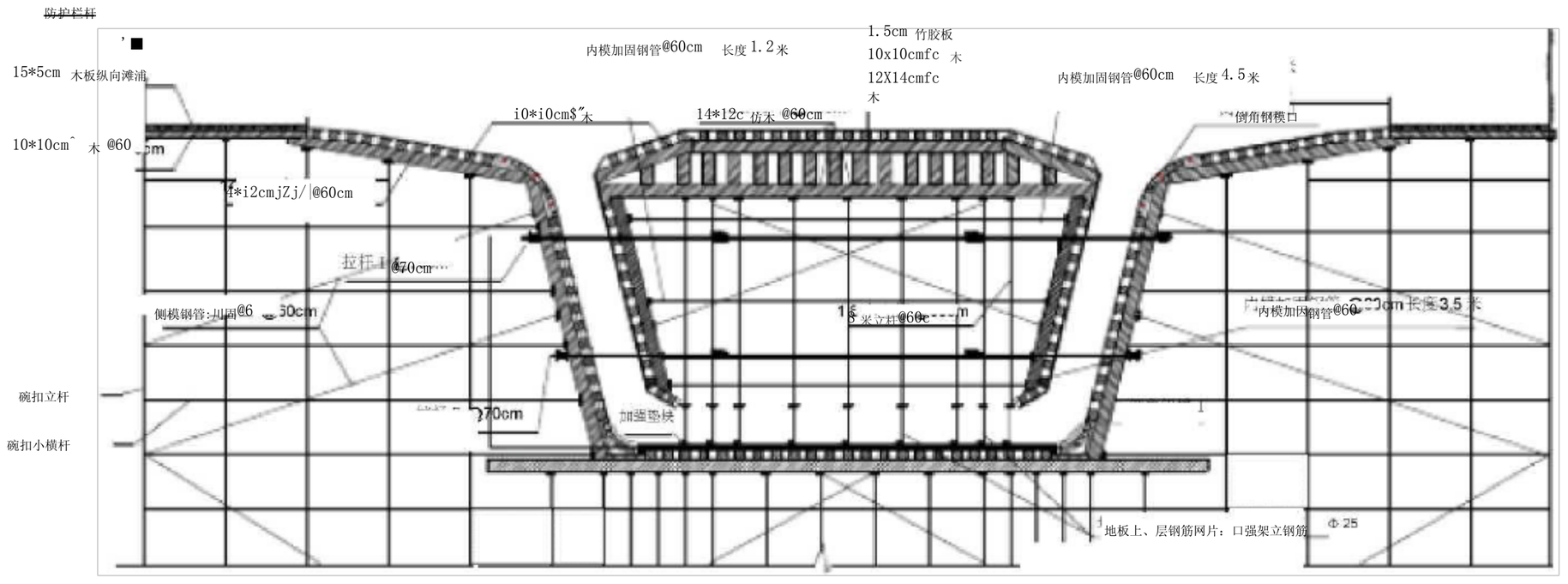
球形支座在工厂组拼时，要求仔细调平，对中上下支座板，并用连接 板将支座连接成整体，并按设计要求预留预偏量（支座预偏量在生产支座时 生产厂家已按要求设立）；支座安装前，检查支座连接状况是否正常，不得 任意松动上、下支座连接螺栓。凿毛支座就位部位的支承垫石表面，清除 预留锚栓孔中的杂物，并用水将支承垫石表面浸湿。用钢楔块楔入支座四 角，找平支座，并将支座底面调整到设计标高，在支座底面与支座垫石之 间留 20 30 颇空隙，安装灌浆用模板。检查支座中心位置及标高 ，用重力 式无收缩高强度灌注材料灌浆，灌注支座下部及锚栓间隙处，直到从钢模 与支座底板周边间隙观察到灌浆材料全部灌满为止。终凝后，拆除模板，

拧紧下支座锚栓，待灌注梁体混凝土后，及时拆除支座的上、下支座连接　螺栓。安装完毕后对支座情况进行检查，并及时涂装预埋板及锚栓外露面，　以免生锈。

6.2.6 安装外模板

安装箱梁外模板直线段及翼缘板采用竹胶板制作，倒角模板采用工厂　定制钢模板，安装前由测量组每隔 5m 放出模板安装边线，然后由操作工人 在现场技术人员的指导下弹出安装墨线，然后将制作好的模板按照设计安　装方式安装就位并进行加固，侧模设二层拉杆　，横向间距 75cm,拉杆采用　4　18 圆钢制作，两端加工丝口，配双螺母及垫块，外套 §　20 硬 PVCf,考 虑拉杆重复倒用，具体见下图。

跨中断模板断面图



6.2.7 钢筋加工安装及安装预应力管道

6.2.7.1 钢筋加工及安装

① 钢筋下料及加工按计钢筋大样图进行，每根钢筋的尺寸偏差必须符　合设计及规范要求，加工完成后，用钢筋运输车运到施工现场，不合格的　钢筋半成品不允许出厂，必须是经检验合格的钢筋半成品才能运到施工现 场进行安装。

② 先绑扎底板钢筋，在底板钢筋绑扎的过程中布置底板预应力用波纹　管，按设计要求安装好波纹管定位钢筋。

③ 钢筋安装前按钢筋布置图放出钢筋安装大样，并在模板上弹线进行　钢筋间距

控制。

④ 底板钢筋完成后，进行腹板钢筋绑扎，在绑扎腹板钢筋的同时，安 装腹板预应力波纹管，按设计要求安装好波纹管定位钢筋。

⑤ 底腹板钢筋检验合格后，安装内模，最后安装顶板钢筋。

⑥ 箱梁钢筋统一在加工场预先制作完成，运到现场直接安装成型，在 安装过程中必须按照规范要求设置混凝土保护层垫块，转角处还必须根据 适当情况进行加密。

⑦ 在钢筋安装过程中，及时安装底、腹板波纹管。

⑧ 在所有钢筋安装完成后，进行①R9 钢筋焊接网安装，焊接网安装按 设计要求进行，安装时注意焊接网的搭接长度要不小于 20 cm。

⑨ 钢筋安装时，按规范要求每平方米设 4 个混凝土垫快，局部困难要 段垫块加密到每平方米 6 个，根据设计规定混凝土保护层厚度最小不小于 3.5 颇的要求，采用 4 颇高的厂制三角形支撑混凝土垫块，垫块混凝土标 号为 C50,要求混凝土垫块要具有出厂合格证，强度证明材料及相关材质 证明资料，钢筋安装完成后，检查垫块是否与模板和钢筋支撑牢固，有无 支撑不稳定、悬空现象、损坏现象、脱落现象，如有，及时增补垫块和更

换垫块。

⑩ 钢筋接头采用焊接连接，严禁采用绑扎连接。

(11) 施工作业人员不能把钢筋骨架作为作业平台，要搭设专门的工作平 台绑扎钢筋。

(12) 钢筋应进行除锈处理，严禁使用锈蚀的钢筋。

(13) 加工好的钢筋要分类、分编号堆码整齐。

闯钢筋要架空、覆盖存放。

(15) 同一截面内的钢筋接头在受拉区不大于 50%绑扎接头不大于 25% 凡两钢筋接头相距在 30d 和不小于 500 mm 区域内均作为同一截面处理。

(16) 同一截面内同一钢筋只允许有一个接头，接头不能放在受力较大部 位和钢筋弯曲处不小于 10d 范围内。

(17) 钢筋的品种、级别、规格、数量必须符合设计要求。

6.2.7.2 安装预应力管道

① 预应力管道必须在钢筋安装的过程中进行，不能完成钢筋安装后， 再进行预应管道安装。

② 预应力管道安装前按设计预应力钢筋定位网坐标 X 值、Y 值进行坐标放样，确定了预应力管道位置后，方可进行安装。

③ 一条管道安装完成后，及时进行检查，管道位置及管道连接合格合， 方可进行下一条管道的安装。

④ 预应力管道采用波纹管，波纹管采用专用接头连接，注意连接处的 气密性，同时每隔 50cm 利用钢筋准确定位，曲线地段根据具体情况，可适 当加密定位钢筋，间距可加密到 30 cm; 波纹管定位时，注意不要损伤波纹 管。

⑤ 波纹管定位筋采用①12 钢筋。

6.2.7.3 安装钢绞线

设计要求钢绞线采用①15.20 mm 低松弛钢绞线，标准强度 fpk=1860MPa,Ey=1.95 x 10^5 MPa。

① 预应力筋下料长度根据设计图和施工用张拉设备的工作长度、锚夹 具厚度、外露长度等因素所需要的长度综合计算求得，确定钢绞线的下料 长度，用尺量好长度，

并用石笔画线作好标识，然后用砂轮切割机切断钢 绞线。

② 钢绞线不得用电弧切断，钢绞线下料后不得散头。

③ 根据设计每孔钢绞线的束数，进行钢绞线编束，编束间距为 1~1.5m, 并编号存放备用，搬动时不得在地上拖拉。

④ 简支箱梁为纵向预应力体系，所有钢绞线均采取先穿束方式施工。在现场管理人员的指挥下进行穿束。施工过程中，必须安排专人进行指挥 操作，保证整个操作过程的统一与协调。

6.2.8 安装内模

待底腹板钢筋绑扎安装完毕后，对底板、腹板钢筋和波纹管进行全面 检查，合格后，方可进行内模安装。

内模采用集中分块加工，运至现场拼装成型；内模面板采用厚度为 3 15mm!勺竹胶板制作，利用钢管及方木进行加固，钢管两端设天地托，钢管 横向间距在两侧按 30 cm 控制，中部按 60 cm 控制，纵向间距按 90 cm 控制， 每间隔 4 排设一排横向剪刀撑，顶部采用方木制成木支架置于钢管上部， 作为顶模板的支撑架，内支架支承在底模板上，采用白制钢支撑架支撑牢 固，支撑架上下端加设混凝土垫块；上端垫块上部设横向方木，以便使各

支撑点均匀受力；内模顶部根据混凝土浇注需要，预留底板混凝土浇注窗 口，以便于底板混凝土施工时进料；在底板上 100 cm、230 cm 处设两排横向通长拉杆将内外模连接起来，共同受力，纵向间距为 70cm；拉杆埋入混 凝土内的段落要套 PVCT,拆模后，采用同标号混凝土堵塞拉杆孔。

在钢筋绑扎过程中，注意预埋接地端子，伸缩缝预埋钢筋、钢板，防 护墙钢筋、通信、信号电缆过轨预留孔，防震落梁预埋件，泄水孔预埋件， 检查孔预留，通风孔

预留，接触网基础预埋钢筋及剪力齿槽，侧向挡块预埋 件，梁上到墩上检查梯预埋件等。混凝土浇筑前，进行接地电阻测试，只 有在接地电阻测试合格后，才允许进入下道工序。

6.2.9 混凝土浇筑

混凝土浇筑前，对支架、模板、钢筋、预应力管道、预埋件、预留孔 等进行全面检查，合格后报监理工程师检查，监理工程师检查合板后，方 可进行混凝土浇筑。

整孔箱梁碌分段一次浇筑成型，采用泵送混凝土施工。混凝土浇筑顺 序由一端向另一端进行，并采用水平分段，斜向分层的整体推进方法全断 面推进，同断面浇筑顺序为底板、腹板、顶板，分段分层循环推进， （具体见下图）在前一段混凝土初凝前浇筑下一段混凝土，段与段之间不产生冷 缝；同时安排测量组对支架、地基进行沉降观测及变形观测，并作好记录， 根据观测资料及时进行加固处理，确保施工安全。

6.2.9.1 浇筑底板混凝土

底板浇筑从端头及顶板预留工作孔下灰，用插入式振捣棒振捣，插点 均匀、严密、不得漏振。底板浇筑完成一段后，将内模部分的活动模板压紧、固定，立即浇筑腹板混凝土。

浇筑底板混凝土时，因梁端支座处钢筋较密，混凝土振捣难度大，在 浇筑该处混凝土时，要求加强对支座部位的捣固工作，配备 25#击入式振捣器进行振捣，并配合人工采用捣固铁钎、捣固铲进行人工捣固；完成后 采用木锤适当敲击模板，听声音实沉，则混凝土已密实。

6.2.9.2 浇筑腹板混凝土

腹板混凝土浇筑采用对称分层下灰的方式进行，分层厚度不得大于 30

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/778126121125006106