

1、编制阐明

1.1、编制根据

(1) 云南省曲靖市南小线南海子收费站至响水河段上跨沪昆铁路立交桥工程施工图设计。

(2) 云南省曲靖市南小线南海子收费站至响水河段上跨沪昆铁路立交桥工程顶推施工工艺设计。

(3) 昆铁办2023年538号文《昆明铁路局营业线施工安全管理实施细则》。

(4) 铁道部第32号《铁路交通事故应急救援细则》。

(5) 我单位对当地环境及现场踏勘资料。

(6) 国家、铁道部、行业技术规范、原则。

2、工程概况

2.1、工程简介

本工程位于沪昆铁路马龙站—

曲靖站区间，本桥于既有沪昆铁路上行线相交铁路中心里程为：K2494+320、与下行线相交铁路中心里程为：K2494+320.27,与铁路交角为86.4°，距铁路最小净空13.8米（与下行线最小净空为13.89米），1#墩基础承台距上行线铁路中心线最小距离为8.277米。本工程为曲靖市南小线南海子收费站至响水河段拓宽的左幅桥梁，上跨既有沪昆铁路。右幅桥梁已建成通车，两幅桥等高对孔布置，桥间净距1m。本工程重要有0#桥台、1#、2#、3#墩，采用跨径42.5m+29m+29m持续梁上跨沪昆铁路，本桥桥墩采用矩形双柱墩，钻孔灌注桩基础（桩径 ϕ 1.8m），每个墩台各4棵桩，0#、1#、2#、3#墩台桩长分别为28m、38m、28m、35m，钻孔桩总

长516m；1#、2#、3#墩墩高分别为12m、15m、27m

，0#桥台采用桩柱式桥台，钻孔灌注桩基础，主梁采用等高度持续梁，为单箱三室直腹板截面，梁高2.972m

（中心位置），曲线超高段采用构造调坡。箱梁顶板桥面宽24m

，底板宽18米，两侧悬臂板长各3m。本桥为顶推施工，顶推总重量为6200吨。

3、施工方案

3.1、总体施工思绪

在K1+680-K1+829路基段设置1#-8#临时墩，在该段上预制箱梁。在1#-2#永久墩之间设置9#临时墩，在2#-3#永久墩之间设置10#临时墩，临时墩构造为钢管桁架，钢管柱由 $\phi 299 \times 10$ 和 $\phi 180 \times 10$ 的钢管构成。

1#~8#临时墩之间搭设支架系统作为制梁平台，进行箱梁的预制。1#~8#临时墩上安装滑道板，0#台、1#~3#永久墩顶部设置滑道梁。待箱梁预制完毕且养护强度到达设计规定，预应力张拉注浆完毕到达设计规定后，采用4台自动持续顶推千斤顶进行箱梁顶推，箱梁顶推就位后，进行落梁。

3.2、顶推施工各项技术参数

(1)、顶推总重量6200吨。

(2)、顶推总长度122.75米。

(3)、顶推速度6-10m/h。

(4)、顶推进力储备系数：启动时：3.23（四台500t千斤顶同步作用，摩阻系数按0.1考虑）；两点顶推时：6.45（四台500t千斤顶同步作用，摩阻系数按0.05考虑）；单点顶推时：3.23（两台500t千斤顶同步作用，摩阻系数按0.05考虑）。

(5)、顶推牵引索安全系数：1.68（采用4束变2束17- ϕ s15.2钢绞线）。

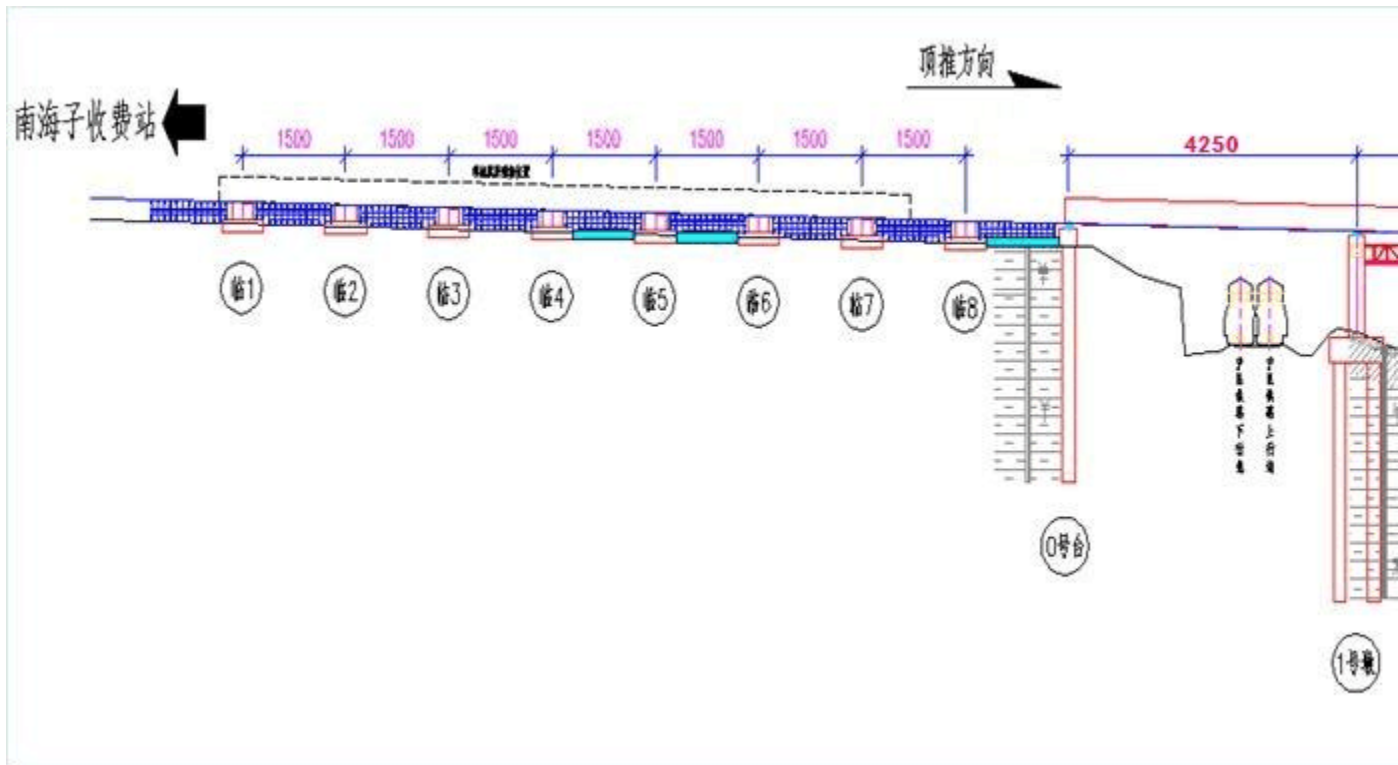
(6)、顶推就位轴向误差： $\pm 10\text{mm}$ 。

(7)、顶推滑块应力安全储备系数：3.8（四氟乙烯滑块，厚度3cm，抗压强度不不小于30MPa）；最大悬臂状态下纵向抗倾覆安全系数24.9。

(8)、滑道安装精度：顶面相对高差不小于3mm。

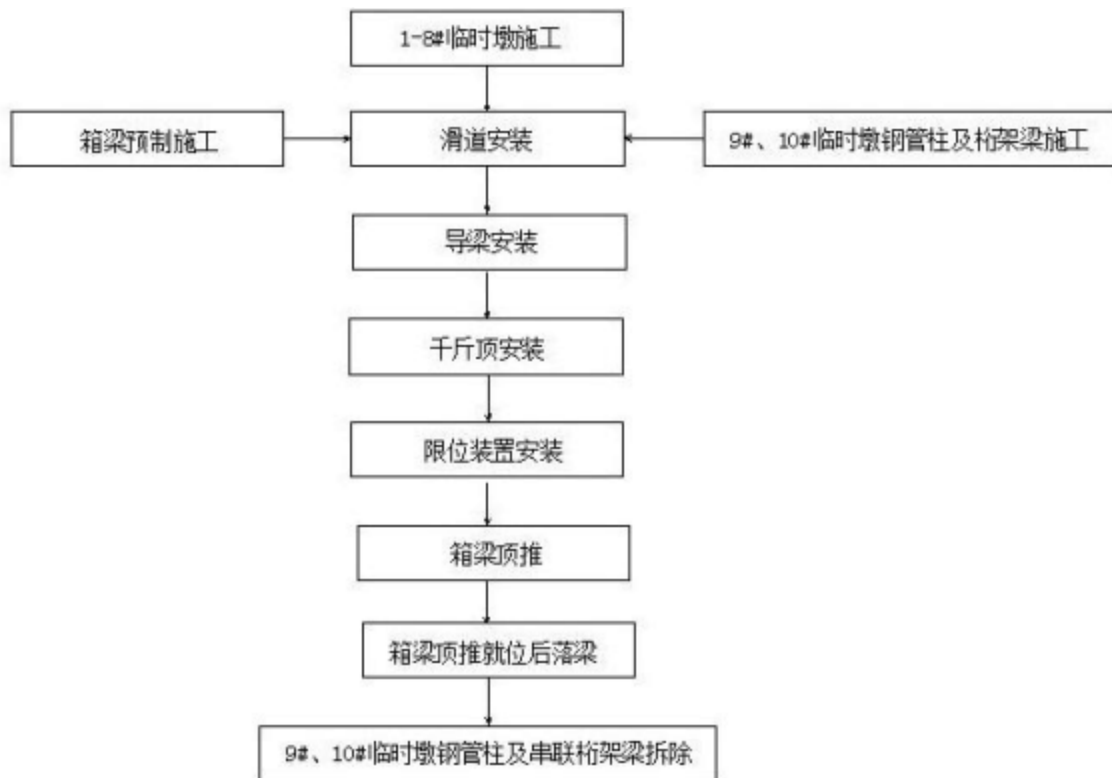
3.3、顶推临时设施的总体布置状况

制梁场设置在南海子收费站侧，按2.14%的下坡往响水河侧顶推梁体就位。间隔15m 设置1~8号混凝土临时墩，1号~3号永久墩之间设置9号、10号临时墩。



总布置图

3.4、施工工艺流程



顶推施工工艺流程

3.5、施工环节

根据施工内容分六个环节。

环节一：1-8#临时墩和箱梁预制施工。

环节二：9#-10#临时墩钢管柱安装及纵向桁架梁安装。

环节三：滑移装置的安装。

环节四：导梁安装及顶推前的准备工作。

环节五：箱梁顶推。

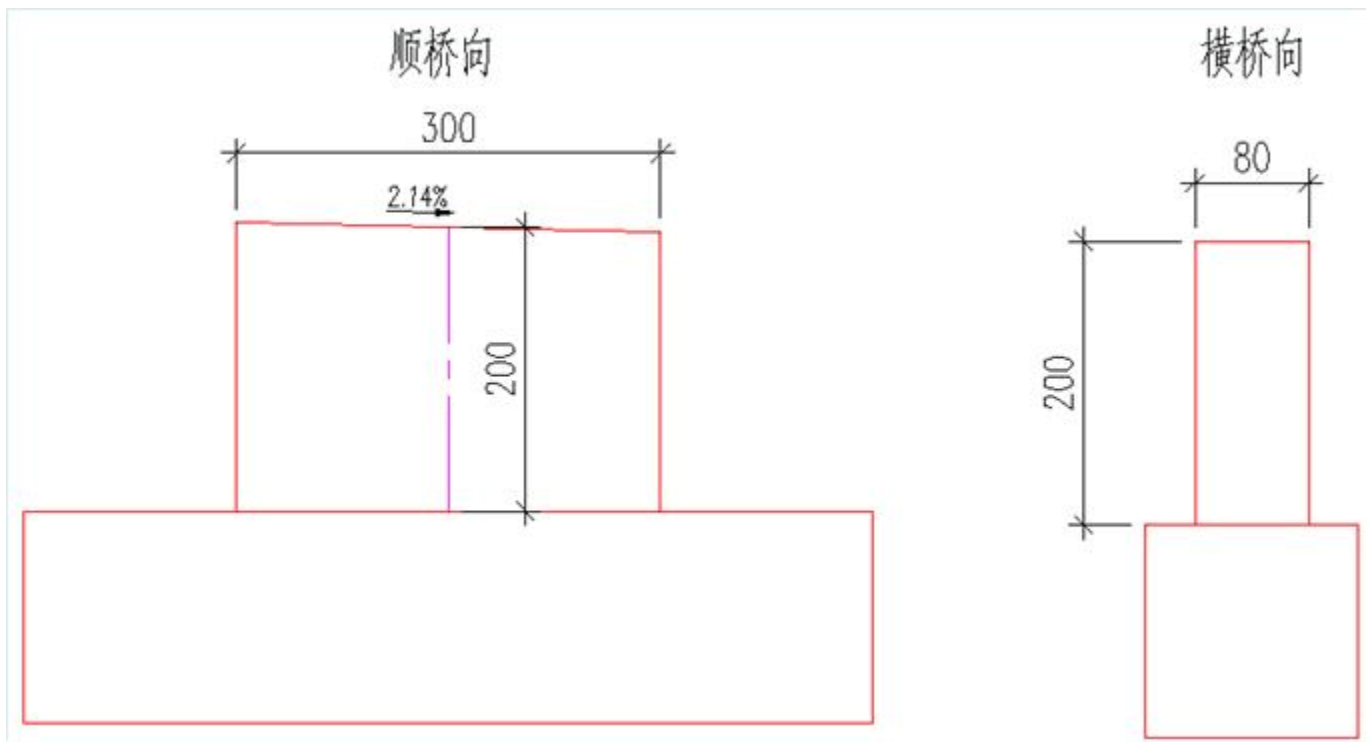
环节六：顶推就位后落梁。

3.6、分部分项施工方案

3.6.1、1-8#临时墩和箱梁预制施工

(1) 临时墩

1号~8号临时墩采用混凝土墩，其重要作用是：支撑梁体以及减小顶推过程中箱梁尾部悬臂长度。单个墩顺桥向长3m，厚0.8m，高2m，顶面做成2.14%的斜坡。每个临时墩处横向设置2个，间距6m。

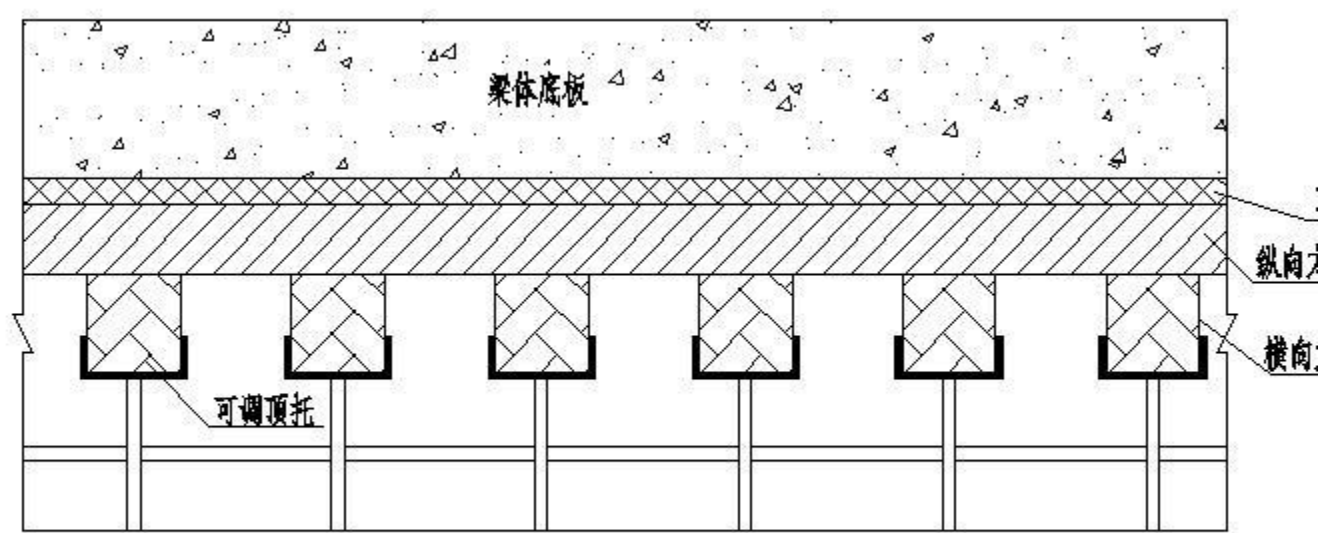


1-8#临时墩构造图

箱梁预制场地开挖完毕后，按照设计图纸尺寸，浇筑1-8#临时墩基础及墩身，施工过程中，保证构造尺寸精确及预埋件安装精确。

箱梁预制需搭设满堂脚手架，脚手架纵横向间距均为60cm。

梁底平整度对顶推施工是很重要的，为保证梁底平整度项目部采用了优质竹胶板底模，底模下满铺5cm厚跳板，跳板下按60*60间距铺设12*15*400的方木。



梁体底模细部构造图（纵向）

同步，对支架进行预压，消除支架的非弹性变形，保证在箱梁施工过程中支架的压缩量最小化，支架预压是保证梁底平整度的重要措施。

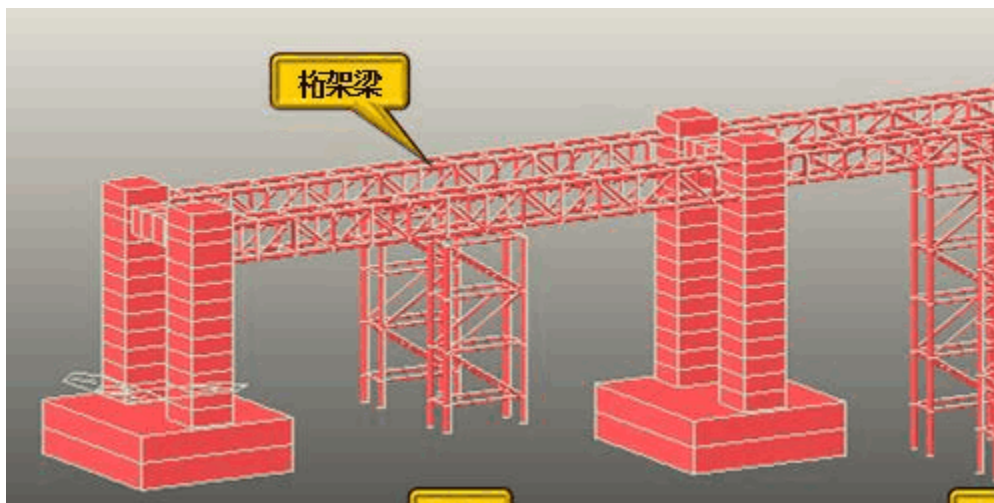
箱梁预制前应先将后锚装置和导梁预埋段进行预埋，然后进行箱梁钢筋的绑扎和混凝土的浇注。

当混凝土强度到达设计规定并张拉完毕后进行支架拆除、底模、腹板模板拆除施工，同步进行跨铁路42.5m 范围内两侧防撞墙及防护网施工。

3.6.2、9#-10#临时墩钢管柱安装及纵向桁架梁安装

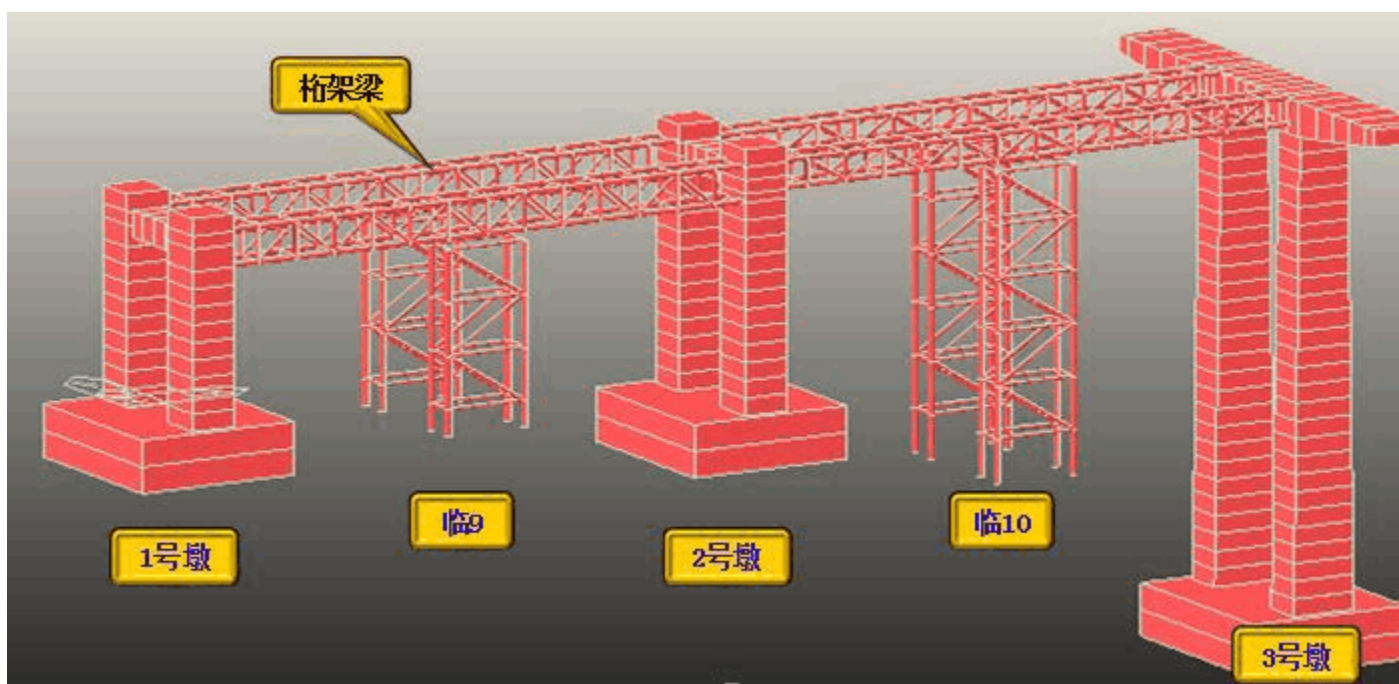
9#临时墩位于1#、2#永久墩中间，10#临时墩位于2#、3#永久墩中间。9号～10号临时墩采用钢管墩，其重要作用是：支撑1号～3号墩之间的串联桁架梁，减小桁架梁跨度。

临时墩立柱采用外径299mm，壁厚10mm 的钢管。立柱横向间距1.5m，顺桥向间距4m。

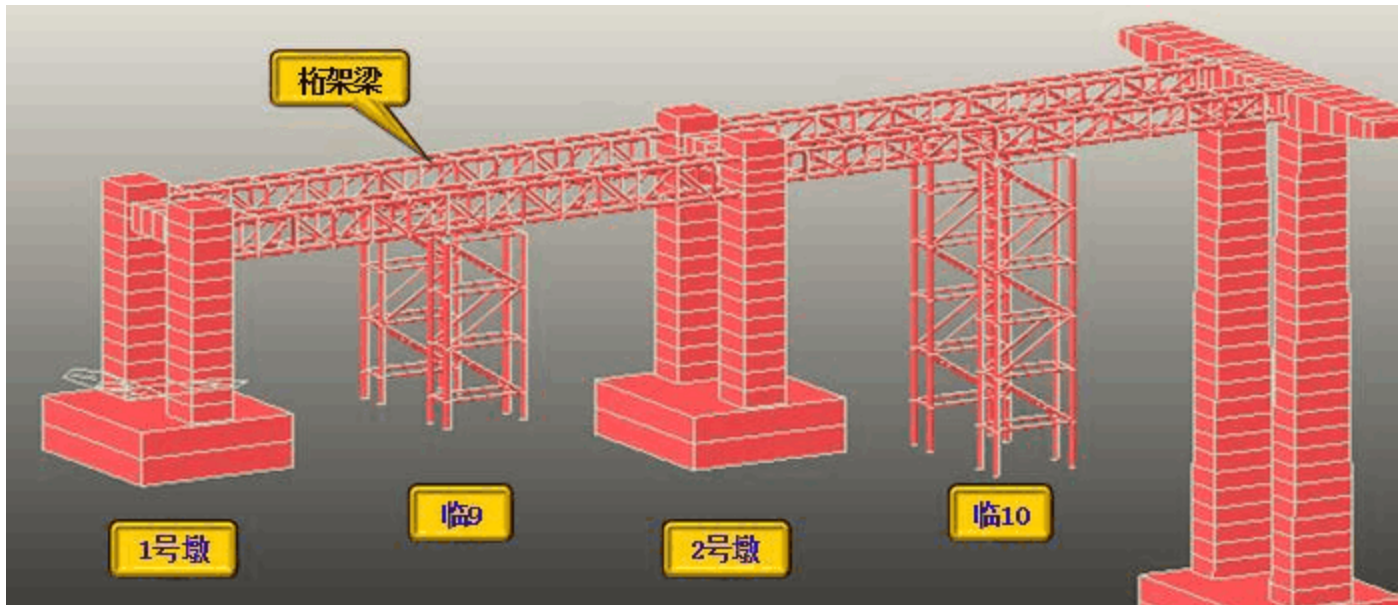


临时墩钢管立柱平面图

桁架梁采用三角形桁架构造，高2m，纵向节间长2m，主管横向中心距1.5m，主管采用外径299mm，壁厚10mm的钢管；联结系采用外径180mm，壁厚8mm钢管。



墩身串联示意图



桁架构造尺寸图

(1)、钢管柱安装

9#、10#临时墩基础为扩大基础，扩大基础尺寸 $5.5\text{m} \times 2.5\text{m} \times 2\text{m}$ ，线路左右两侧各设一种。其中，9#临时墩墩高 10.5m ，10#临时墩墩高 19.5m 。墩身为钢管立柱构造形式，立柱为4根 $\phi 299 \times 10\text{mm}$ 的钢管，联结体系为 $\phi 180 \times 10\text{mm}$ 的钢管，材质为Q345B钢管。临时墩柱脚与基础预埋件焊接，上部与墩身串联桁架梁钢管焊接在一起，以保证立柱的稳定性。各构件之间采用角焊缝焊接，焊缝高度 10mm ，焊缝等级为Ⅱ级。

临时墩构件在加工厂进行制作，构件运送到施工现场后，采用100吨汽车吊进行安装。安装过程中及时用揽风绳固定，墩顶安装应保证符合规范规定。

(2、纵向桁架梁安装

1)、1#-2#永久墩之间纵向桁架梁安装

1#-

2#永久墩之间纵向桁架梁主管为 $\phi 299 \times 10\text{mm}$ 的钢管，连接系为 $\phi 180 \times 8\text{mm}$ 的连接钢管，桁架梁由主管与连接管焊接拼装而成，桁架梁长26.8m，高2m，宽1.5m，纵向节间长2m

。桁架梁现场整体焊接拼装完毕后，待1#、2#永久墩施工完毕后，采用2台130吨吊机进行安装。

2)、2#-3#永久墩之间纵向桁架梁安装

2#-

3#永久墩之间纵向桁架梁主管为 $\phi 299 \times 10\text{mm}$ 的钢管，连接系为 $\phi 180 \times 8\text{mm}$ 的连接钢管，桁架梁由主管与连接管焊接拼装而成，桁架梁长26.5m，高2m，宽1.5m，纵向节间长2m。桁架梁现场整

体焊接拼装完毕后，待2#、3#永久墩施工完毕后，采用2台130吨吊机进行安装

。

3.6.3、滑移装置的安装

(1)、1-8#临时墩滑道安装

在1-8#临时墩墩身混凝土浇筑前，精确预埋墩顶20mm厚钢板预埋件，30mm厚滑道钢板与墩顶预埋件满焊，在滑道钢板外包一层2mm厚不锈钢板，不锈钢板上方铺设30*40*3cm的四氟乙烯滑块，其抗压强度不低于30MPa，在不锈钢板和四氟乙烯滑块间涂抹硅脂油。因箱梁混凝土直接浇筑在滑块上，为保证梁体滑道之间不被污染，滑块顶用1mm厚铁皮覆盖严密，防止漏浆。如下图

:



(2、永久墩顶滑道安装

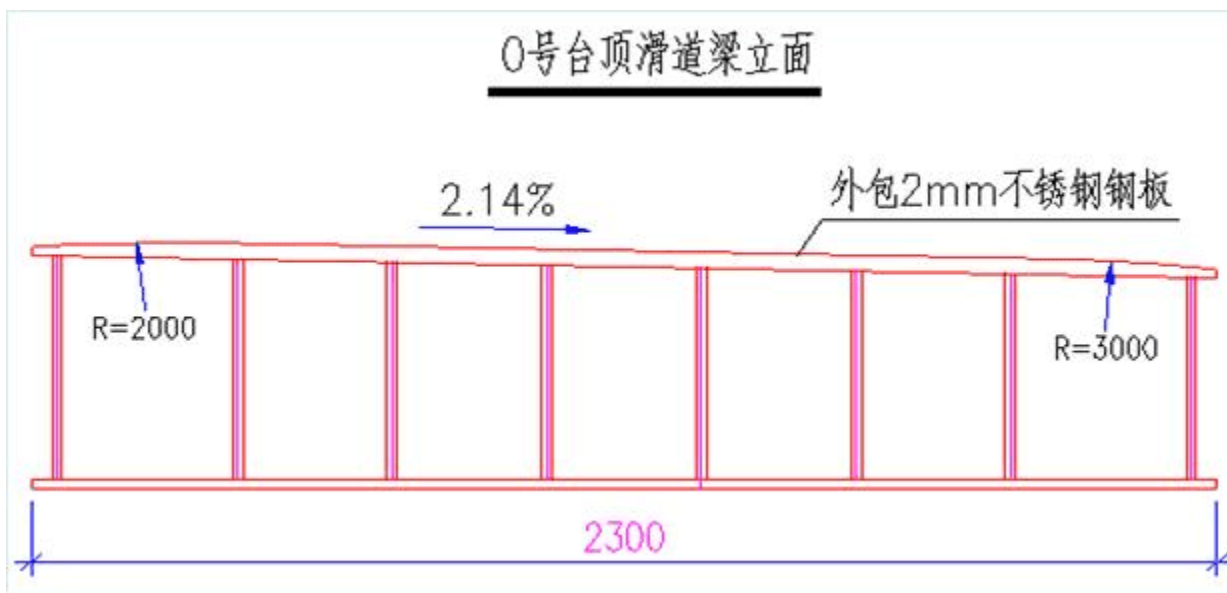
1)、0#台、3#墩墩顶滑道

0#台、3#墩墩顶滑道由滑道梁与垫梁构成，垫梁为2300*800*20mm钢板，滑道梁顶面尺寸为2300*800，滑道梁顶板外包一层2mm厚的不锈钢板，总厚度32mm

，

滑道梁与垫梁规定全焊。

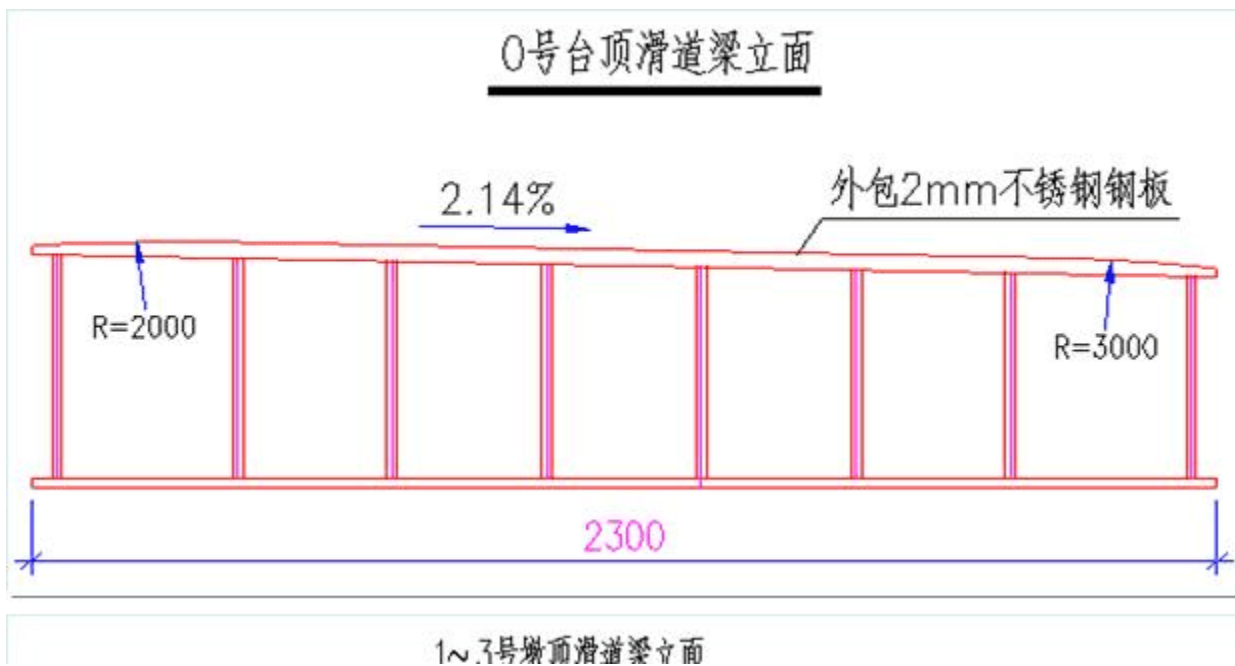
0#台、3#墩滑道梁在既有右幅桥面上加工成型，采用吊机配合安装。



0#台、3#墩顶滑道立面图

2)、1#、2#墩墩顶滑道

在1#、2#墩墩身浇筑至墩顶时，精确预埋滑道墩顶预埋件，其后施工支座垫石、安装支座、浇筑两侧混凝土填充区域、安装调平钢楔块，两侧的空隙采用钢板填平、填实，保证滑道梁受力均匀。滑道板在既有右幅桥面上加工成型，采用吊机配合安装。



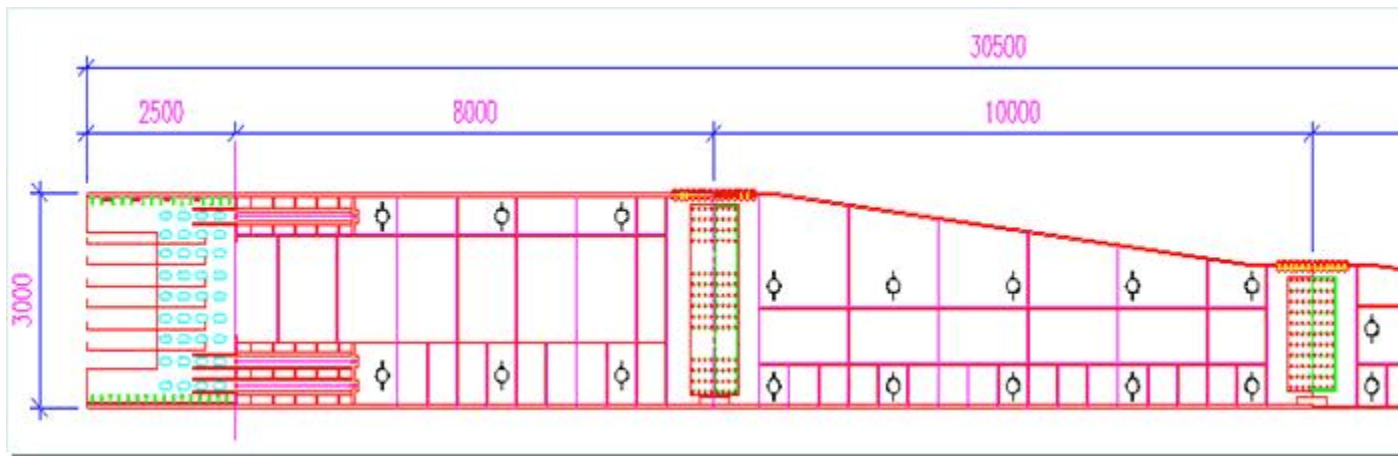
1-2#墩墩顶滑道立面图

3.6.4、导梁安装及顶推前的准备

(1、导梁的架设

本桥钢导梁长为30.5m（埋入梁体内2.5m，梁体外28m），共分三节，长度分别为10.5m、10m、10m，导梁采用钢板焊接分块制作，

然后平联组合。



钢导梁采用变截面形式，根部梁高3m、最前端梁高1m

；上、下翼缘采用变宽及变厚过渡，宽度由1.5m 变为0.8m ，厚度由40mm 变为28mm 、24mm ；腹板高度随梁高变化，厚度由40mm 变为28mm 、24mm 。

导梁前端0.5m 范围作50cm

错台，以便导梁前端抵达前支撑点时通过千斤顶等设备顶升导梁前端使导梁顺利抵达墩顶滑道。

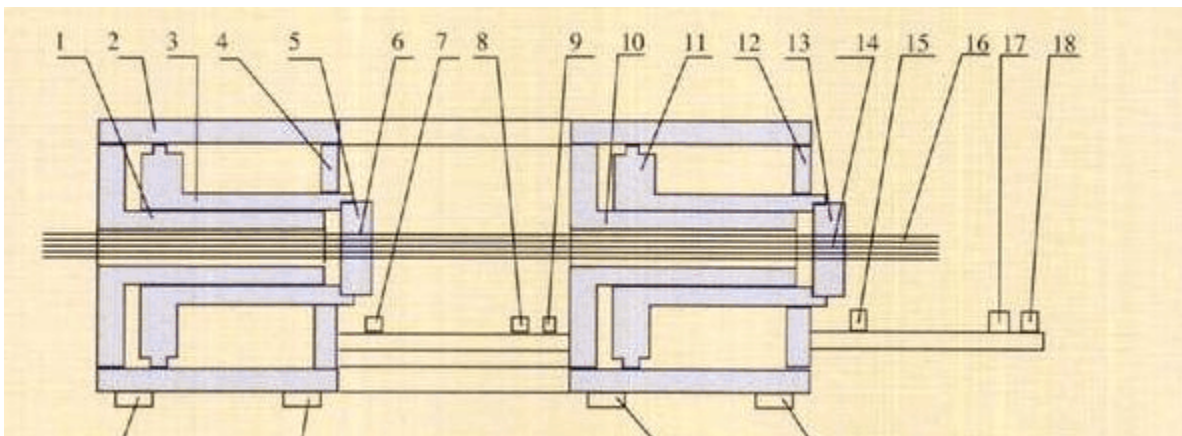
钢导梁各段之间采用螺栓及焊接连接，上翼缘及腹板采用拼接板并用高强螺栓连接，钢导梁横联均采用无缝钢管，直径有219、114mm 两种，壁厚分别为10mm 和6mm

；钢导梁加工时需焊接带有法兰盘的无缝钢管，横联整体焊接完毕后，与预先焊接到钢导梁上的无缝钢管采用高强螺栓连接，法兰盘间留有1mm 间隙。

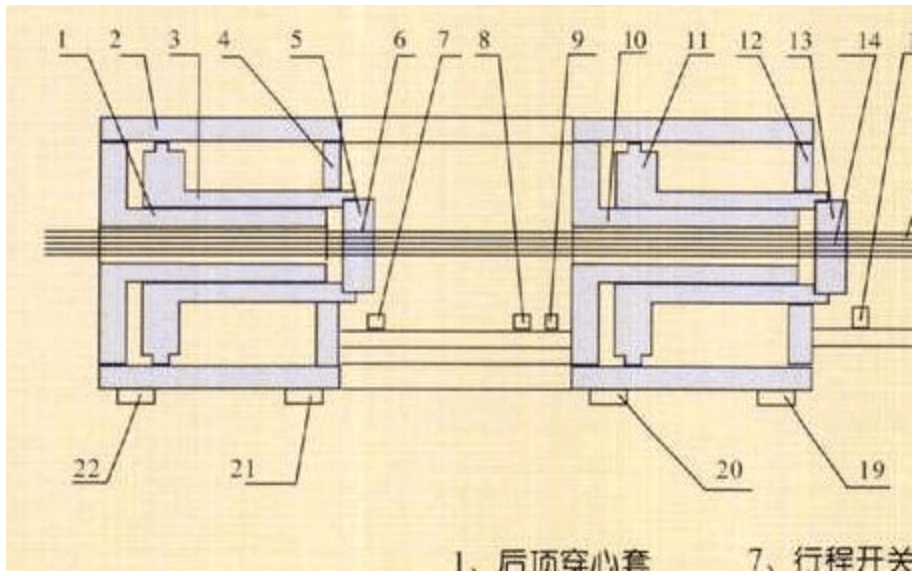
(2)、千斤顶安装

箱梁顶推时采用4台500t

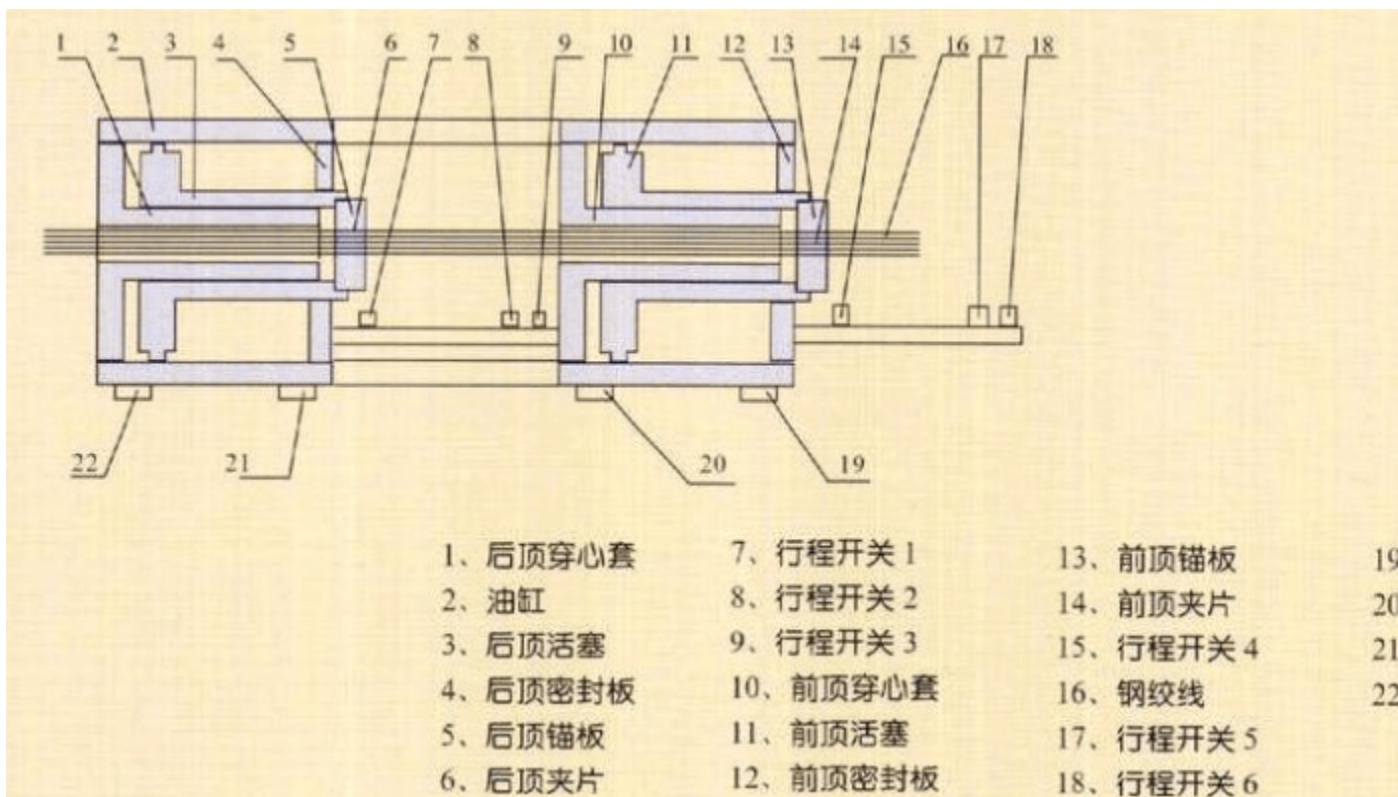
自动持续顶推千斤顶，配用1台顶推泵站和1台主控台及联接系统的高压油管。牵引反力座设置在临5、0号台及3号墩上，根据顶推施工环节布设千斤顶。开始为两点顶推，最终千斤顶置于3号墩处，为单点顶推。



ZLDB 泵站 自动持续顶推千斤顶



ZLDK 主控台



自动持续顶推千斤顶构造图

持续顶推千斤顶工作原理：

顶推时，如上图所示，启动系统后，前置顶夹紧钢绞线，牵着箱梁向前行走，目前置顶撞上5X（行程开关5

）时，后置顶亦同步往前

行走。此时，前置顶与后置顶同步往前运动，后置顶的夹具自动夹紧钢绞线，荷载由前置顶向后置顶转移。目前置顶走到并撞上6X

（行程开关6），前置顶立即往回行走。此时，前置顶的夹具自动松开，荷载所有由后置顶承担。当后置顶走到并撞上2X

（行程开关2）时，前置顶开始往前行走。如此循环，周而复始，使箱梁保持持续、匀速向前行走。

顶推时通过油压来控制千斤顶最大顶推力。接好电动油泵的线路、油管 and 油表并试运转，工作人员各就各位，准备好顶推作业的指挥与联络用有线、对讲机和信号旗。

（3）、拉锚器和牵引装置

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/916112224051010150>