A30高速公路(界河～外环线)五标

上海A30 高速公路

中建七局 (浦东段)第五标段 项目经部

二00五年六月十日

支架专项施工组织设计

一、工程概况

1、工程简述

上海市A30高速公路(界河～外环线)第五合同段为沪崇苏立交工程，其中跨赵家沟东延伸(人工河)为三座大跨径连续梁桥(单跨径>50m), 箱梁桥分别为主线58.04+91.292+58.054m 跨 ；C 匝道45.854+76.790+46.057 m 跨 ；D 匝道45.751+74.242+45.751m 跨；主线、D匝道桥墩高6.0m,C 匝道桥墩高20m, 且曲线半径仅350m,超高达6%。大跨径连续箱梁桥均处于旱地，综合考虑实际施工的难度和节约成本投资等因素，箱梁采用Φ48×3.5mmWDJ 碗扣式多功能钢管满堂支架，全断面现浇的方法施工。

墩柱、盖梁施工采用扣件式或碗扣式支架。

2、质量安全管理目标

(1)质量管理目标：争创“优良工程”、“示范工程”、“精品工程”,争创市政工程金奖。单位工程合格率100%,优良率85%以上。

(2)安全管理目标：事故负伤频率控制在1%,无重大伤亡事故，创建市级标准化工地和文明工地。

3、编制依据

(1)施工合同、设计图纸及说明。

(2)《公路工程施工安全技术规程》(JTJ076-95)

(3)《建筑施工脚手架实用手册》

(4)《桥梁施工计算手册》

(5)《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》(JGJ130-2001)

4、参建单位

施工单位：中国建筑第七工程局

监理单位：上海市市政工程管理咨询有限公司

代建单位：上海市浦东工程建设管理有限公司

建设单位：上海市东环高速公路发展有限公司

二、施工方案

(一)支架设计及布置

本支架设计包括沪崇苏立交立柱脚手架、盖梁和箱梁的承重支架。

立柱截面有矩形和圆形两种，矩形四角设置R=15 cm圆弧倒角，圆形立柱的直径有3500 mm和900mm两种，立柱形式有单柱和双柱两种。盖梁为预应力砼结构，截面有五种形式。箱梁为大跨径现浇连续预应力结构。

所有脚手架均采用满堂钢管支架形式，立杆、纵、横向水平杆全部采用Φ48×35 mm扣件式钢管，立柱采用搭接接长，承重支架采用WDJ碗扣式钢管支架。布置原则：盖梁视为等载结构，支架均匀分布；箱梁在腹板上和横膈板位置加密，其余部位均匀布置。

所有立柱施工脚手架的立杆纵距2.0m，横距1.2m，横杆步距1.8m。

附：《盖梁统计及支架布置一览表》

(二)地基加固处理

1)立柱、盖梁

①现场位于农田地带，需对承重支架范围内的地基进行加固处理。具体的加固方法首先对场地进行平整，用压路机压实后铺设20cm道渣，再浇筑10cmC20

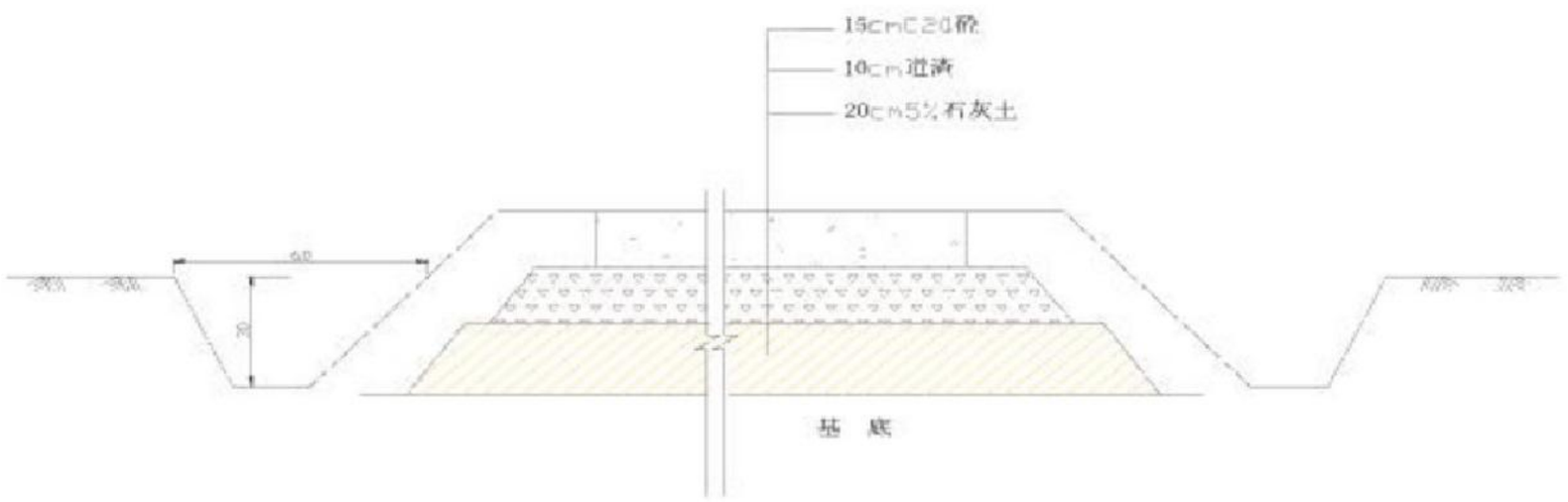
混凝土面层，立柱，盖梁以及I 型梁的加固面积均为支架投影面积四周加宽1m。

②做好地基处理后的场地排水，在加固地基的四周设置临时边沟，纵坡不宜小于3%。

③在浇筑砼地坪时，应确保地面的平整度，以保证钢管支架搭设的平整稳固。

2)箱梁

现浇箱梁支架体系关键部位是桥下地基处理，桥梁施工范围内地基承载力应满足所承受的全部荷载，地基不发生沉陷现象。桥宽范围内先清除表面杂草和废弃垃圾等，基底碾压合格后(密实度90%),做1层20cm厚5%石灰土(密实度压至93%以上)(重型)和一层道渣垫层(厚15cm), 个别软弱地段进行换填加固处理后填筑石灰土；最后浇注15cm厚 C20 素混凝土作为面层，在桥墩两侧各5米范围内灰土厚度为40cm、道渣厚度为15cm、混凝土厚度为20cm,顶 面做好排水处理。(具体的地基处理根据现场试验和实际情况最后确定，地基处理见下图。)



(三)立柱脚手架内力验算

立柱脚手架立杆纵向距离(柱距)L=2m,立杆横向距离(排距)L=1.2m,横杆距离(步距)为1.8m,脚手架搭设最大高度H取18m,采用Φ48×3.5mm钢管，工作平台采用脚手板铺在纵向水平杆(工作平台的纵向水平杆间距0.4m,

横向4根)上。验算中采用的计算表格出自《建筑施工脚手架实用手册》(中国建筑工业出版社),验算过程如下：

1)立杆稳定性验算

查表4-38得一个柱距范围内每米高脚手架结构自重产生的轴心压力标准值 gK=0.14KN/m, 则 1 8m 高脚手架结构自重产生轴心压力

NGK=H×gK=18×0.14=2.52　　KN

查表4-39得一层脚手板产生轴心压力：

NQ1K=0.5×(1.2+0.3)×2×0.3=0.45KN

查表4-40得脚手架防护材料产生轴心压力： NQ2K=0.304　KN

施工均布荷载采用QK=3KN/m2,

查表4-41得施工荷载产生轴心压力：

NQ3K=0.5×(1.2+0.3)×2×3=4.5KN

因此，底层立杆的轴心压力：

N=2.52+0.45+0.304+4.5=7.774KN

柔度 λ=μ1/i=0.7×1800/15.8=79.75

折减系数ψ=0.731

因此，单根立杆压应力σ=N/(ψA)=21.75N/mm2<[σ]=205　　N/mm2

满足要求。

2)水平杆抗弯验算

根据表4-33选用计算公式如下：

纵向水平杆：

弯距 M=0.117qL=0.117[1.4(Qp+Qk)]=0.117×[1.4×(0.3+3)×0.4]×

2=0.4324KN·m

Qp：脚手板自重　　Qk：施工均布荷载标准值

压应力σ=M/W=0.4324/(4×5.08)=21.3　N/mm2<[σ]=205　N/mm2 满足要求。

横向水平杆：

弯距M=F×C=1.1×q×L×C=1.1×[1.4×(0.3+3)×0.42×2=1.626 KN •m

压应力σ=M/W=1.626/(2×5.08)=160.1　N/mm2<[σ]=205　N/mm2 满足要求。

(四)盖梁支架计算

一)立杆支撑稳定性验算

计算原则：考虑到脚手架钢管的使用磨损情况，钢管材料按照Φ48×3.5mm进行验算。脚手架钢管截面积 A=4.89cm2，回转半径i=15.78mm，钢材抗压强度设计值为205MPa;

1、不含大跨盖梁支架

立杆支撑布置按照0.6×0.6m(纵向×横向)进行设计，横杆设计按照步距1.2m进行计算。取单位面积重量最大的PHN05号盖梁4.514t/m2 盖梁混凝土：

(1)荷载计算：(不考虑风荷载)：

①永久荷载(ZNGk)

A、混凝土重：66.2m3*25/(19.295*1.9)=45.144kN/m2

B、模板及支架重：0.75 kN/m2

C、ZNGK=(45.144+0.75)×0.6×0.6=16.522kN

②活荷载 (ZNQK)

A、施工人员及设备荷载：1.0 kN/m2

B、振捣混凝土荷载：2.0 kN/m2

C、ZNQK=(1.0+2.0)×0.6×0.6=1.08　　kN

③计算荷载(N)

N=1.2NGK+1.4NQK=1.2×16.522+1.4×1.08=21.338kN

2、立杆稳定性计算：

N/φA≤f

式中： N 一立杆轴向力，取N=21.338kN;

Φ一稳定系数，根据长细比λ=76,查得稳定系数Φ=0.744

A–立杆截面积，A=4.89cm2;

f一钢材抗压强度设计值，取f=205MPa。

N/φA=21338/(0.744×489)=58.65MPa<f=205　　MPa

故立杆稳定

二)立杆地基承载力计算

荷载计算：(不考虑风荷载)

单根立杆的轴向力N=21.338　kN

整个支架的总竖向力N0 为21.338×36.66/(0.6×0.6)=2172.92kN

基础底面积为19.295*1.9=36.66m2

则基础底面平均压力：

P=N/A=2172.92/36.66=59.27KPa<80　　Kpa(上海市地基平均承载能力)

2、大跨箱梁桥大盖梁支架

立杆支撑布置按照0.6×0.3m(纵向×横向)进行设计，横杆设计按照步距1.2m 进行计算。取单位面积重量最大的PHS17号盖梁7.031t/m2 盖梁混凝土：

(1)荷载计算：(不考虑风荷载)：

①永久荷载(ΣNGk)

A、混凝土重：69.89m3*25/(7.1*3.5)=70.31kN/m2

B、模板及支架重：0.75 kN/m2

C、Z　　NGK=(7.031+0.75)×0.6×0.3=12.791kN

②活荷载(ΣNQK)

A、施工人员及设备荷载：1.0 kN/m2

B、振捣混凝土荷载：2.0 kN/m2

C、ZNQK=(1.0+2.0)×0.6×0.3=0.54　　kN

③计算荷载(N)

N=1.2NGK+1.4NQK=1.2×12.791+1.4×0.54=16.105kN

2、立杆稳定性计算：

N/φA≤f

式中： N 一立杆轴向力，取N=16.105kN;

φ一稳定系数，根据长细比λ=76,查得稳定系数φ=0.744

A一立杆截面积，A=4.89cm2;

f— 钢材抗压强度设计值，取f=205MPa。

N/φA=16105/(0.744×489)=44.267MPa<f=205　　MPa

故立杆稳定

二)立杆地基承载力计算

荷载计算：(不考虑风荷载)

单根立杆的轴向力N=16.105　kN

整个支架的总竖向力NO为16.105/(0.6×0.3)=2223.38kN

基础底面积为7.1*3.5=24.85m2

则基础底面平均压力：

P=N/A=2223.38/24.85=89.5KPa>80　　Kpa(上海市地基平均承载能力)

说明：地基加固处理后要求地基平均承载能力达到200 Kpa,则89.5KPa<200 Kpa, 故满足要求。

(五)箱梁支架计算

1)主线桥支架架设方法

首先进行测量放线(中心轴线和中心点法线),然后在搭设支架的带状位置用干硬性水泥砂浆精平地面，再铺上厚5cm×宽20cm 的木板，木板间再加以横向连接，最后在木板上搭设支架。支架以中心线为轴线，并垂直于中心点法线往两翼和跨两端对称搭设。在拐弯交接处用扣件式钢管脚手架联接，

由于该桥梁板高度、腹板宽度及梁端的横截面形式和截面积有很大的差异，造成各截面因新浇筑结构混凝土产生的荷载而不同，依照现有图纸将其划分为0#～14#断面、14#～20#断面、24(27)#～26(29)#断面、20#～23#断面(断面图附后)等四段分别进行计算，各段设计荷载的限值取该段最大净截面积的荷载。经过计算比较选出最佳组合，竖杆纵横向间距依次分别为：90cm×60cm、60cm×60cm、60cm×60cm、60cm×30cm,支架步距视架子实际高度采用120cm或60cm,利用可调下托调整支架横杆使之保持整体水平。在支架搭设过程中结合模板、横梁、纵梁厚度，通过跟踪测量调整支架高度，同时确保可调U 型顶托螺旋调

节幅度不超过25 cm。在支架U型顶托上沿线路纵向摆放横截面为10cm×15cm 方木作为纵梁，在纵梁上横向摆放横截面为5cm×10cm、间距20cm方木作为横

梁，方木均使用东北红杉。在20#～23#断面处在纵梁上加一层10cm×15cm方木将模板跨距控制在40cm。最后在横梁上铺设模板(厚1.5cm 的防水竹胶板),模板接头之间放置海绵双面帖，以防止因模板摆放时间过长热胀冷缩造成模板鼓起或缝隙过大。支架架设结构(见图1)。

说明：①支架搭设

★WDJ碗扣式多功能支架根据使用说明书，支撑立杆的设计荷载为：

●当横杆竖向步距为600MM 时，每杆立杆可承受最大竖直荷载为40KN;

●当横杆竖向步距为1200MM 时，每杆立杆可承受最大竖直荷载为30KN;

★由于一般计算时是按平均布载，所以在腹板和横隔板下将横杆高度步距加密到0.60M。另外，还要落架增加纵横梁一道，满足立杆竖向荷载要求。

★斜撑布置一般在整架四周满框布置，也在隔墙及腹板下满框布置。

②落架顺序(设计规定)

●箱梁砼强度达到90%设计强度且钢束张拉结束，预应力孔道压浆完成3天后，才能拆除支架；拆除支架顺序：从跨中向两端进行，对称、均匀、有顺序的进行。

★脚手架拆除从顶层开始，先拆横杆，后拆立杆，逐层往下拆除，禁止上下层(阶梯形)同时拆除。

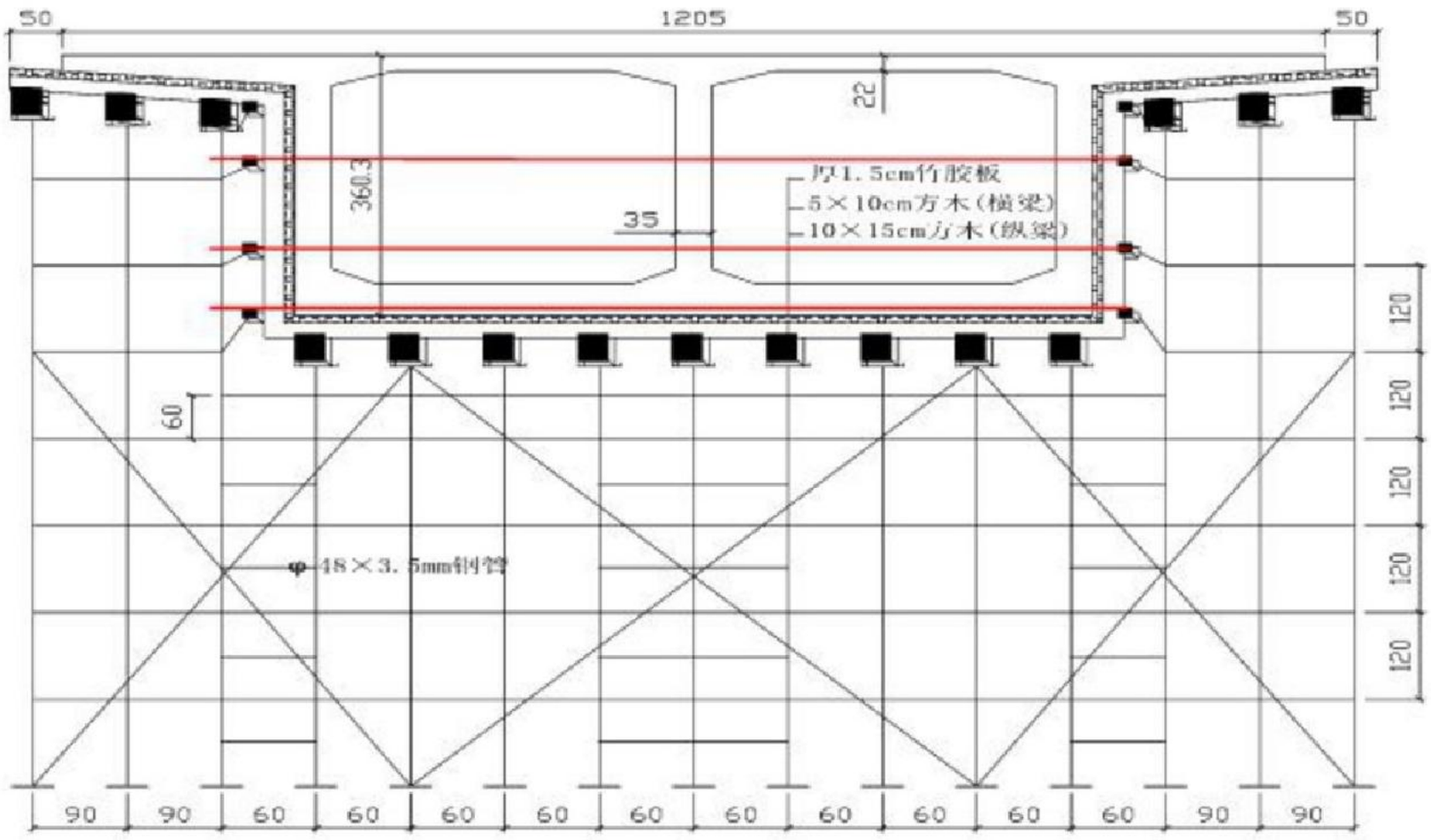
2)主线桥支架内力验算

(1)0#～14#断面

支架竖杆纵横向间距为90cm×60cm, 支架步距采用120cm。

支架立杆强度、稳定性计算

立杆承受由纵梁传递来的荷载N=gL2=23.604×0.9=21.244 KN 。钢管截面



14号截面(支架纵距90cm)

最小回转半径i=15.78mm,支撑立柱步距为1.2m,长细比λ=1/i=1200/15.78=76,查表得φ=0.744。

强度验算：σ a=N/Aji=21244/489=43.4MPa<[σ a]=215 MPa ;

稳定验算：σ a=N/φA0=21244/(0.744*489)=58.4MPa<[σa]=215 MPa ,满足要求。(钢材强度极限值为215MPa)

结论：支架竖杆纵横向间距90cm×60 cm,考虑到横杆竖向步距120 cm时，立杆荷载 Pmax=30KN, 同时计算时是按平均布载，故在腹板和横隔板下将横杆高度步距加密到60 cm。

(2)14#～20#断面

支架竖杆纵横向间距为60cm×60cm,支架步距采用120cm.

支架立杆强度、稳定性计算

立杆承受由纵梁传递来的荷载 N=gL2=35.814×0.6=21.488 KN 。钢管截面最小回转半径i=15.78mm,支撑立柱步距为1.2m,长细比λ=1/i=1200/15.78=76,

查表得φ=0.744。

强度验算：σ a=N/Aji=21488/489=43.9 MPa<[σa]=215 MPa ;

稳定验算：σ a=N/φA0=21488/(0.744*489)=59.1 MPa<[σa]=215 MPa ,满足要求。

结论：支架竖杆纵横向间距60cm×60 cm,考虑到横杆竖向步距120 cm 时，立杆荷载 Pmax=30KN,同时计算时是按平均布载，故在腹板和横隔板下将横杆高度步距加密到60 cm, 横向间距加密到30 cm。

(3)24(27)#～26(29)#断面

支架竖杆纵横向间距为60cm×30cm, 支架步距采用120cm.

支架立杆强度、稳定性计算

立杆承受由纵梁传递来的荷载N=gL2=47.1×0.6=28.26 KN。钢管截面最小回转半径 i=15.78mm, 支撑立柱步距为1.2m, 长细比λ=1/i=1200/15.78=76, 查表得φ=0.744。

强度验算：σ a=N/Aji=28260/489=57.8MPa<[σa]=215 MPa ;

稳定验算：σ a=N/φA0=28260/(0.744*489)=77.7 MPa<[σa]=215 MPa,满足要求。

结论：支架竖杆纵横向间距60cm×60 cm,考虑到横杆竖向步距120 cm 时，立杆荷载 Pmax=30KN,同时计算时是按平均布载，故在腹板和横隔板下将横杆高度步距加密到60 cm, 横向间距加密到30 cm。

(4)20#～23#断面

支架竖杆纵横向间距为60cm×60cm，支架步距采用120cm，

支架立杆强度、稳定性计算

立杆承受由纵梁传递来的荷载N=gL2=45×0.6=27　KN。钢管截面最小回转半径 i=15.78mm, 支撑立柱步距为1.2m, 长细比λ=1/i=1200/15.78=76,　查表得φ=0.744。

强度验算：σ　a=N/Aji=27000/489=55.2MPa<[σa]=215　MPa　;

稳定验算：σ　a=N/φA0=27000/(0.744*489)=74.2MPa<[σa]=215　　MPa, 满足要求。

结论：支架竖杆纵横向间距60cm×30　cm,考虑到横杆竖向步距120　cm时，立杆荷载 Pmax=30KN, 同时计算时是按平均布载，故在腹板下将横杆高度步距加密到60　cm。

3)C　匝道超高段处高支架搭设

支架以中心线为轴线，并垂直于中心点法线往两翼和跨两端对称搭设。在拐弯交接处用扣件式钢管脚手架联接，依照现有图纸将其划分为0#～1#断面、2#～3#断面、4#～5)#断面、6#～6#断面(断面图附后)等四段分别进行计算，各段设计荷载的限值取该段最大净截面积的荷载。经过计算比较选出最佳组合，竖杆纵横向间距依次分别为：60cm×60cm、90cm×60cm、60cm×60cm、60cm×30cm,支架步距视架子实际高度采用120cm或 6 0cm,C　匝道曲线半径很小，横坡最大值达到6%,为保证支架的稳定性以及防止不侧向滑移，拟在两匝道内侧端包括主线外侧端(两侧标高低)加密纵横剪刀斜支撑和设置缆风绳索固定(设在3/8L 和1/4L 处且对等收笼)或设置足够数量纵横向的扫地杆(纵向扫地杆采用直角扣件固定在距底座上皮<20cm 的立杆上。横向扫地杆在紧靠纵向扫地

杆下方的立杆上)和斜拉杆(通顶)以消除侧向应力负作用。另外，C 匝道支架 高度超过15米，考虑脚手架自重，并将自重计算为荷载，立杆的接长缝错开，

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/577010030103006146