

442-SA07921P05S-T0401

目录版次 2

时 间 2026.05

图纸文件目录 (首页)

|                 |    |         |     |         |
|-----------------|----|---------|-----|---------|
| 220千伏员热第二通道电缆隧道 |    | 工程      | 施工图 | 阶段      |
| 输电              | 部门 | 隧道      | 专业  | 第四卷 第一册 |
| 卷册              |    | 名称      |     |         |
|                 |    | 电缆支架设计图 |     |         |

|    |    |
|----|----|
| 批准 | 张彬 |
|----|----|

|    |    |
|----|----|
| 审核 | 张彬 |
|----|----|

|    |     |
|----|-----|
| 设计 | 邓志宁 |
|----|-----|

|         |         |
|---------|---------|
| 图纸 12 张 | 打印件 0 本 |
|---------|---------|

[illegible]

注：

|   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |     |    |   |  |
|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|-----|----|---|--|
| 1 |  | 2 |  | 3 |  | 4 |  | 5 |  | 6 |  | 7 |  | 8   |    |   |  |
|   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  | 单 位 | mm |   |  |
| A |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |     |    | A |  |
| B |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |     |    | B |  |
| C |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |     |    | C |  |
| D |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |     |    | D |  |
| E |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |     |    | E |  |
| F |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |     |    | F |  |

内支架设计说明

一、工程概况:

本图纸适用于220千伏员热第二通道电缆隧道工程盾构隧道内的电缆支架设计。支架设计上考虑作电缆水平蛇形敷设。本工程隧道全线长约3079m , 其中盾构隧道段2977m , 暗挖5m , 工作井内97m。0.8m通用环管片约230环 , 1.2m通用环管片约2357环。隧道内共敷设6 回220kV+4 回110kV电缆。到隧道衬砌的特点及在电缆荷载的作用下, 电缆隧道可能出现的各种情况, 本电缆隧道工程在内部电缆布置时, 进行专门内部支架设计。

二、设计规范:

本工程采用的主要国家规范:

1、《 建筑抗震设计规范 》GB50011—2010 (2016年版);

2、《 建筑结构荷载规范 》GB50009—2012;

3、《 建筑结构可靠性设计统一标准 》GB50068—2018;

4、《 钢结构设计标准 》GB50017—2017;

5、《 钢结构工程施工质量验收标准 》GB50205—2020;

6、《 钢结构工程质量检验评定标准 》GB50221—2001;

7、《 色漆和清漆 铅笔法测定漆膜硬度 》GB/T 6739—2022

8、《 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验 》GB/T10125—2012

三、一般说明:

1、图中全部尺寸, 除说明外, 均以毫米(mm) 为单位;

2、在管节制作时, 注意将内部结构预埋件预埋好。

3、图中注明处与本说明矛盾时, 以图为准。

4、接地扁钢与支架连接方式采用满焊 , 接地扁钢规格和连接方式具体以电气专业要求为准。

四、电缆支架加工原则

1、本工程电缆在条件许可下均采取水平蛇形敷设 , 盾构内支架钢环分别采取每环管片安装一环钢环处理。

工作井内支架采取每隔1m 安装一环设置处理。

2、如遇防火分隔墙、其他障碍物等 , 可适当调整支架布置间距。特殊位置支架无法按照间距安装时 , 应通知设计现场处理。

3、批量生产前应加工放样并进行试拼装。

五、钢结构部分:

(一) 钢结构材料部分:

1、钢材: 所有钢梁、钢柱、地脚螺栓材质均为Q235B, 其质量标准应符合《 碳素结构钢 》(GB700—88) 的规定;

2、粗制螺栓、螺母和垫圈采用《GB /T 700—2006 》规定的Q235号钢制作, 其热处理、制作和技术要求应分别符合(GB/T 5780—2016)、(GB/T 41—2016)、(GB/T 95—2002) 的规定;

3、高强螺栓、螺母和垫圈采用《 优质碳素结构钢 》(GB/T 699—2015) 中规定的钢材制作, 其热处理、制作和技术要求应符合(GB/T 231.1—2018)、(GB/T 231.2—2012)、(GB/T 231.3—2012) 的规定;

(1) 加预应力的方法可采用扭矩法;

(2) 当采用扭矩法时, 对扭矩扳手在扳之前必须校正, 其扭矩误差不得大于5%, 校正误差不得大于3;

(3) 施拧时应出节点中部向不受约束的边缘进行, 分初拧(50%), 复拧(50%), 终拧。初拧、复拧、终拧应在24 小时内完成。

4、压板上螺栓强度等级为8.8 级, 其余螺栓均采用5.6 级 ; 压板螺栓采用M24 钢螺栓 , 其余螺栓直径为 $\varnothing$ 16。以各图纸详细说明为准。

(二)、钢结构制作部分:

1、钢结构构件应严格按照《 钢结构工程施工质量验收标准 》GB50205—2020 进行制作, 各种构件必须1: 1 大样加以校对, 尺寸无误后再进行下料加工, 出厂前进行预装配检查;

2、钢材加工前进行校正, 使之平直;

3、钢支架中的钢环采用角钢扎制而成, 为方便施工, 每一断面的钢环用两段弧形角钢连接而成, 各段之间的连接详见设计图纸。

4、内支架钢环与管片的连接: 管片制作时在指定位置预留螺栓孔, 钢环安装时, 在相应位置将钢环与管片用扣件连接。

5、支架钢板保证外伸尺寸, 其余尺寸根据弧度放样。

(三)、钢结构安装部分

1、钢结构安装前应对构件进行全面检查, 如构件数量、长度、垂直度、安装接头处螺栓孔之间的尺寸是否符合设计要求;

2、构件吊装时, 应采取适当措施, 防止产生过大的弯扭变形;

3、结构吊装就位后, 应及时系牢支撑及其它联系构件, 保证结构的稳定性;

4、所有上部结构的吊装, 必须在下部结构就位、校正、并系牢支撑构件后方可进行;

5、高强度螺栓施工要求:

(1) 高强度螺栓孔应采用钻成孔;

(2) 安装前, 将螺栓和螺母配套, 并在螺母内部涂抹少量矿物油;

(3) 在高强度螺栓连接范围内, 构件的接触面采用钢丝刷除锈处理, 抗滑移系数>0.3, 不得刷油漆或污损;

6、电缆支架安装应考虑电缆敷设条件: 1、电缆支架顶面应顺着电缆敷设方向平整; 2、电缆转弯半径要求: 110kV 最小3m , 220kV 最小4m。

(四)、钢结构的除锈

非不锈钢构件出厂前应先打砂处理 , 采用静电粉末喷涂工艺进行防锈处理 , 颜色鲜红色。出厂前需进行1000h 盐雾试验 , 并保证使用寿命在10 年以上。静电粉末喷涂需满足以下要求:

(1) 涂层颜色及外观: 所有面不可露底、剥离、无划痕、起泡、起皱、针孔、积粉, 涂层平整;

(2) 涂层厚度: 一般达到100 um 以上, 按GB/T 13452.2—2008《 色漆和清漆 漆膜厚度的测定 》规定进行;

(3) 涂层硬度: 4H , 按GB/T 6739 规定进行;

(4) 涂层附着力: 不大于1 级, 按GB 9286 规定进行;

(5) 涂层耐冲击: 50cm 冲击无裂纹、无脱落, 按GB/T 1732—2020《 现行漆膜耐冲击性测定法 》检测规定进行;

(6) 耐腐蚀: 1000 小时盐雾试验 , 按GB/T 10125 规定进行。

六、本卷册图纸须与隧道线路、隧道结构、电缆夹具厂家图纸等其余专业卷册图纸配合使用。

(1) 施工单位在进行电缆托臂顶面开孔前 , 须核对到货电缆夹具开孔要求 , 如与本卷册有冲突 , 则调整电缆支架开孔以满足电缆夹具开孔要求;

(2) 隧道各支架布置断面长度须根据隧道线路路径图、隧道横断面图确定;

(3) 隧道立柱固定须配合隧道结构专业图纸实施;

七、本说明未尽之处, 请严格按照国家现行有关规范及规程施工。

|                                                                                                   |      |    |         |                 |          |                      |         |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|---------|-----------------|----------|----------------------|---------|---|
|  广州电力设计院有限公司 |      |    |         | 220千伏员热第二通道电缆隧道 |          | 工程                   | 施工图设计阶段 |   |
| 批准                                                                                                | 张 彬  | 校核 | 周维      |                 | 电缆支架设计说明 |                      |         |   |
| 审核                                                                                                | 张 彬  |    |         |                 |          |                      |         |   |
|                                                                                                   |      | 设计 | 邓志宁     |                 |          |                      |         |   |
| 比例                                                                                                | 1:20 | 日期 | 2026.05 |                 | 图号       | SA07921P05S—T0401—01 | 版本      | B |

A

B

C

D

E

F

A

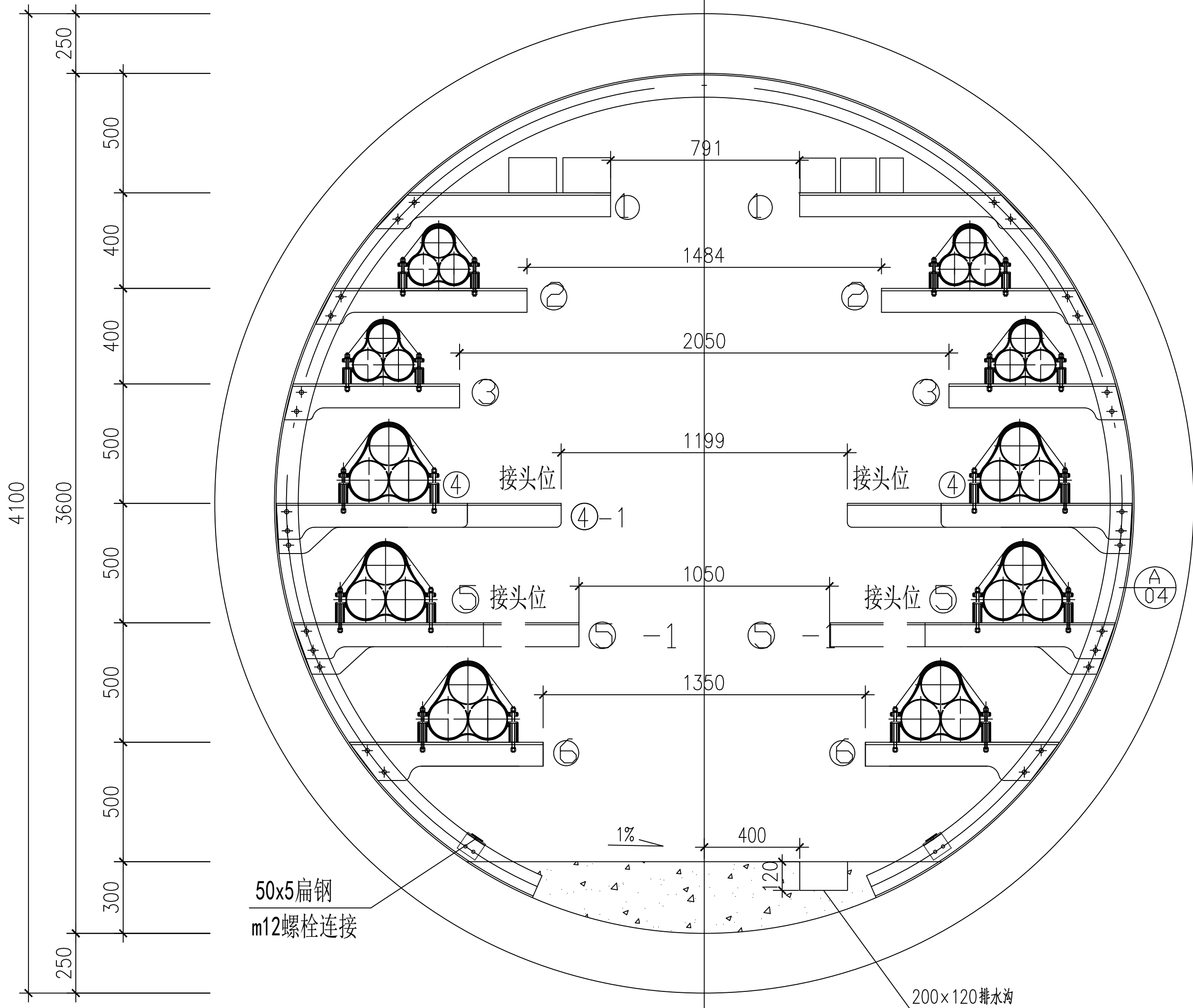
B

C

D

E

F

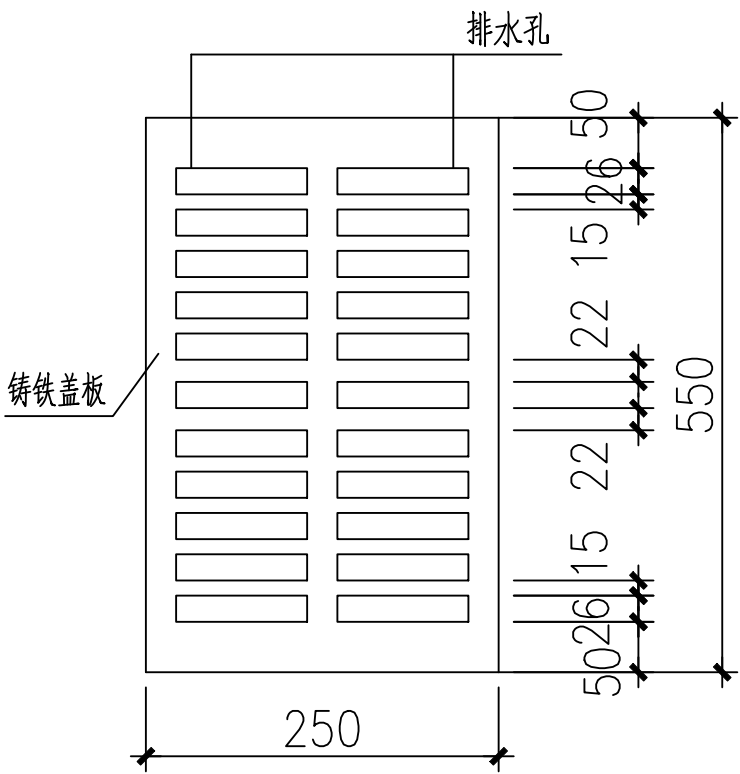
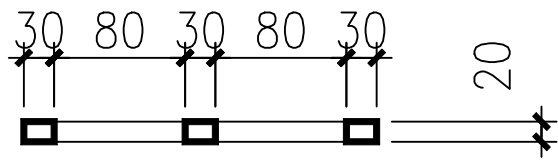


盾构段支架布置断面图

1: 15

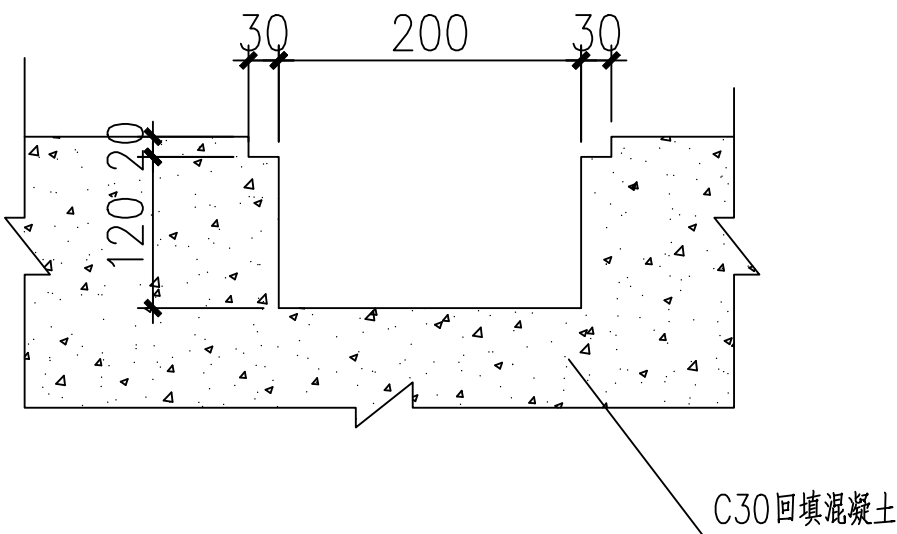
说明:

- 1、各区间段电缆支架统一编号。
- 2、内支架钢环与管片的连接:管片制作时在指定位置预留螺栓孔,钢环安装时,在相应位置将钢环与管片用扣件连接。
- 3、除注明外,所有螺栓孔均为 $\varnothing 18$ ,螺栓直径为 $\varnothing 16$ 。
- 4、支架钢板保证外伸尺寸,其余尺寸根据弧度放样。
- 5、A钢环支架按照每环管片安装一环数量进行加工:1#-6#支架标准段(非接头区)按照每环管片安装一环;#4、#5支架有长短两款,在接头区位置安装长款#4-1、#5-1,并每环管片安装一环,在非接头区位置#4、#5支架安装短款,每1回电缆按500m设一个接头区,每个接头区长度约30m。
- 6、为延长相关钢构件的使用寿命,在施工和运营阶段,应加强对构件的维护。具体做法按总说明处理。
- 7、暗挖段托架同盾构段设置。



水沟盖板

1: 10

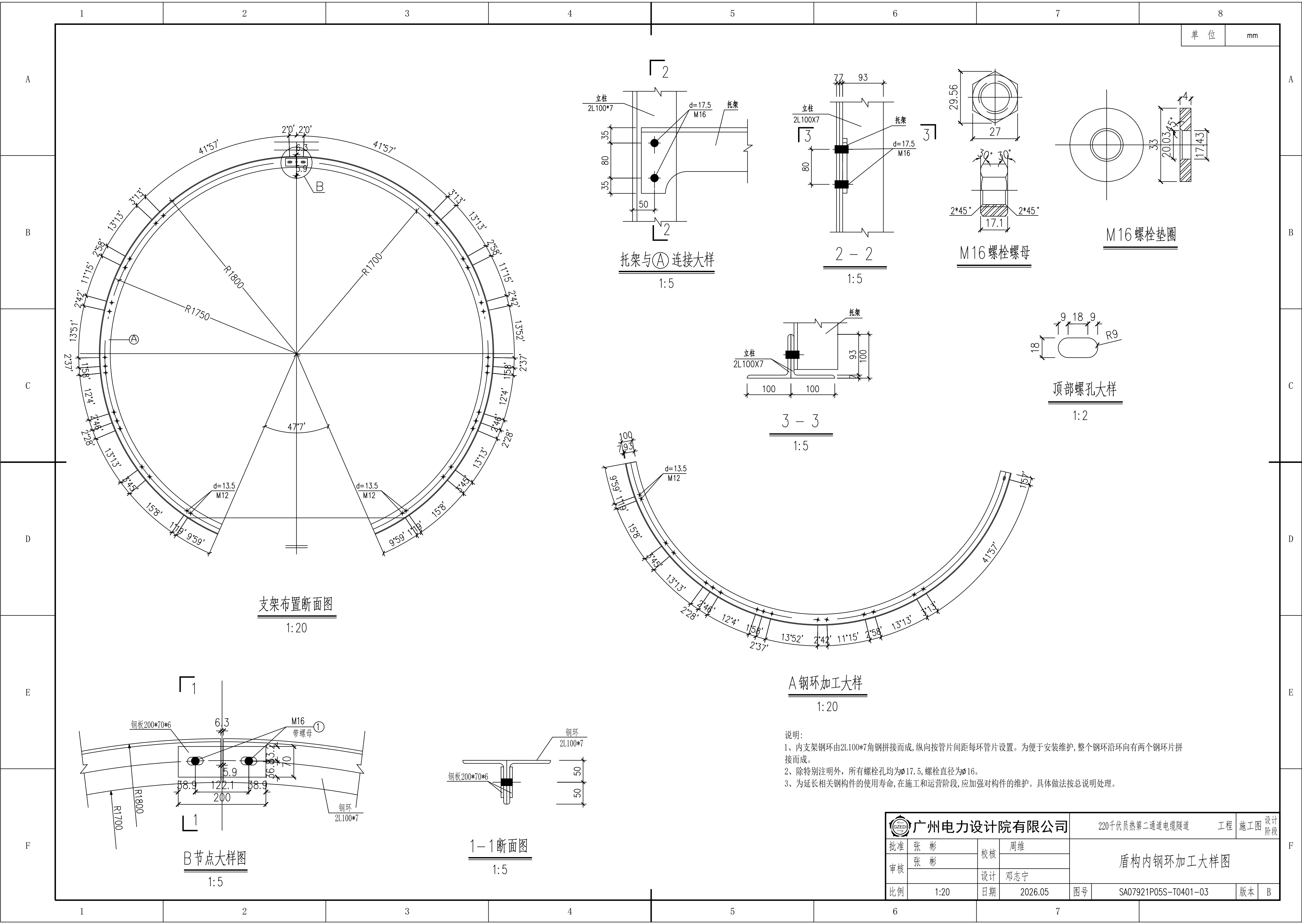


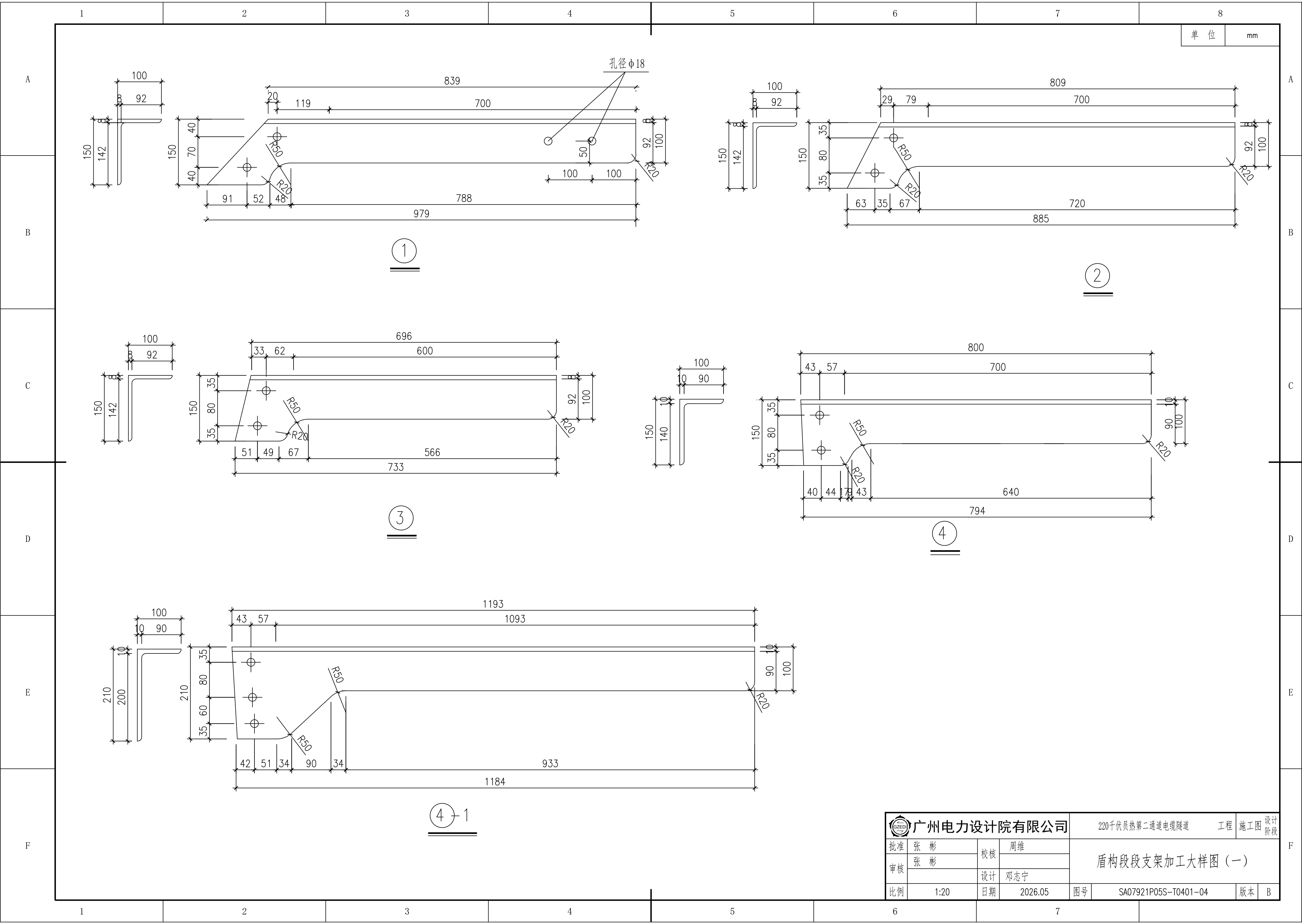
水沟大样图

1: 10

|                                                                                                   |       |  |    |                 |  |           |                      |     |  |      |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|----|-----------------|--|-----------|----------------------|-----|--|------|---|
|  广州电力设计院有限公司 |       |  |    | 220千伏员热第二通道电缆隧道 |  |           |                      | 施工图 |  | 设计阶段 |   |
| 批准                                                                                                | 张 彬   |  | 校核 | 周维              |  | 盾构支架布置断面图 |                      |     |  |      |   |
| 审核                                                                                                | 张 彬   |  |    | 邓志宁             |  |           |                      |     |  |      |   |
|                                                                                                   |       |  | 设计 |                 |  |           |                      |     |  |      |   |
| 比例                                                                                                | 1:100 |  | 日期 | 2026.05         |  | 图号        | SA07921P05S-T0401-02 |     |  | 版本   | B |

|      |     |    |
|------|-----|----|
| 输电电缆 | 杨健锐 |    |
| 专业   | 会签  | 日期 |





|             |      |                 |         |                |                      |      |
|-------------|------|-----------------|---------|----------------|----------------------|------|
| 广州电力设计院有限公司 |      | 220千伏员热第二通道电缆隧道 |         | 工程             | 施工图                  | 设计阶段 |
| 批准          | 张 彬  | 校核              | 周维      | 盾构段段支架加工大样图（一） |                      |      |
| 审核          | 张 彬  | 设计              | 邓志宁     |                |                      |      |
| 比例          | 1:20 | 日期              | 2026.05 | 图号             | SA07921P05S-T0401-04 | 版本 B |

A

B

C

D

E

F

A

B

C

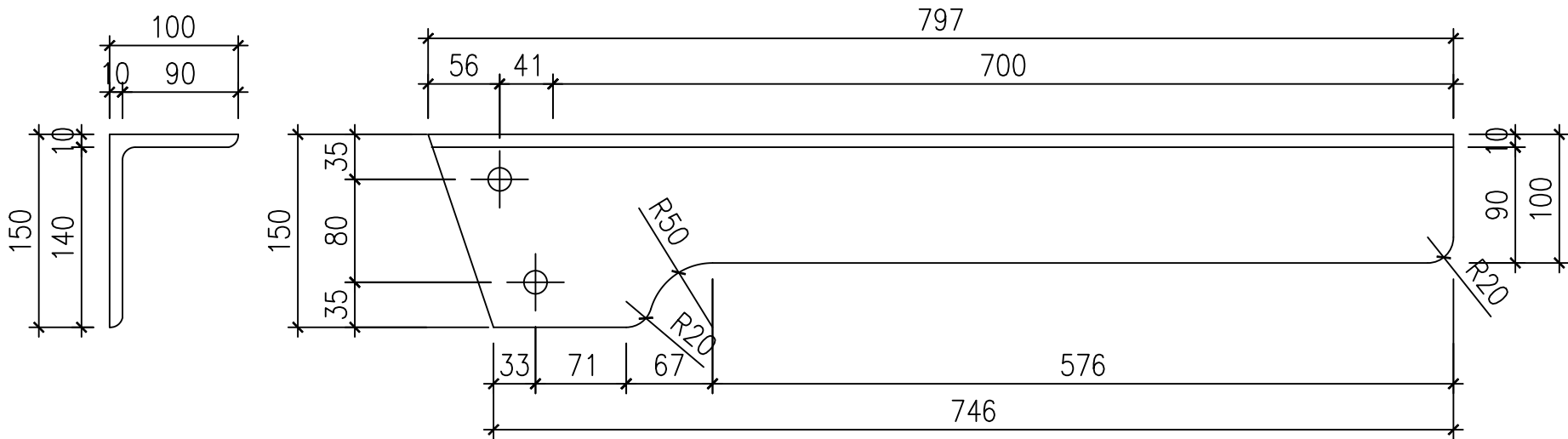
D

E

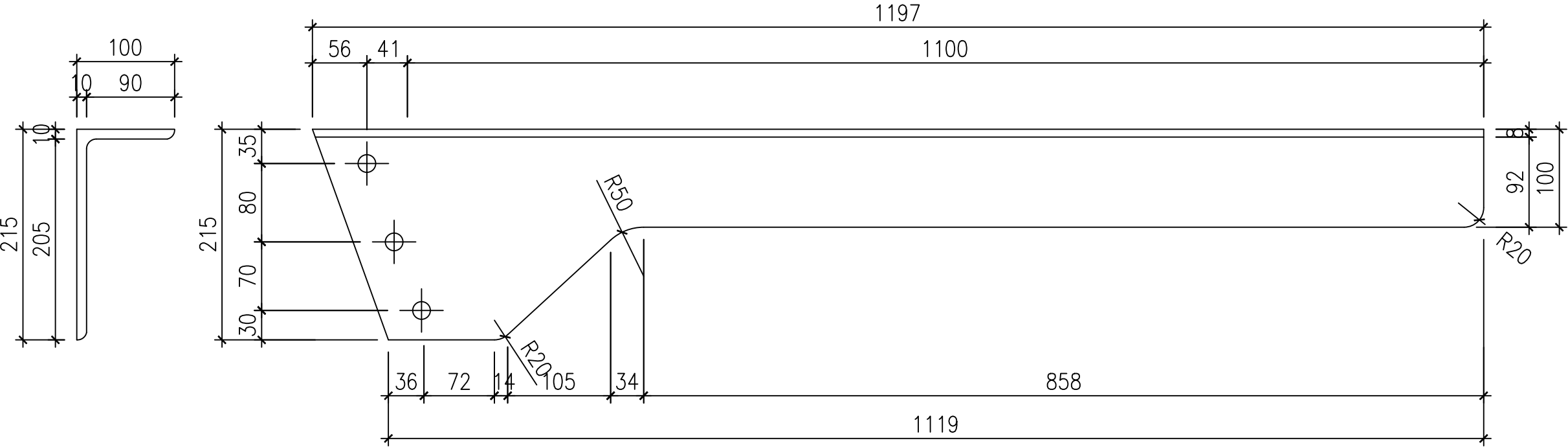
F

单 位

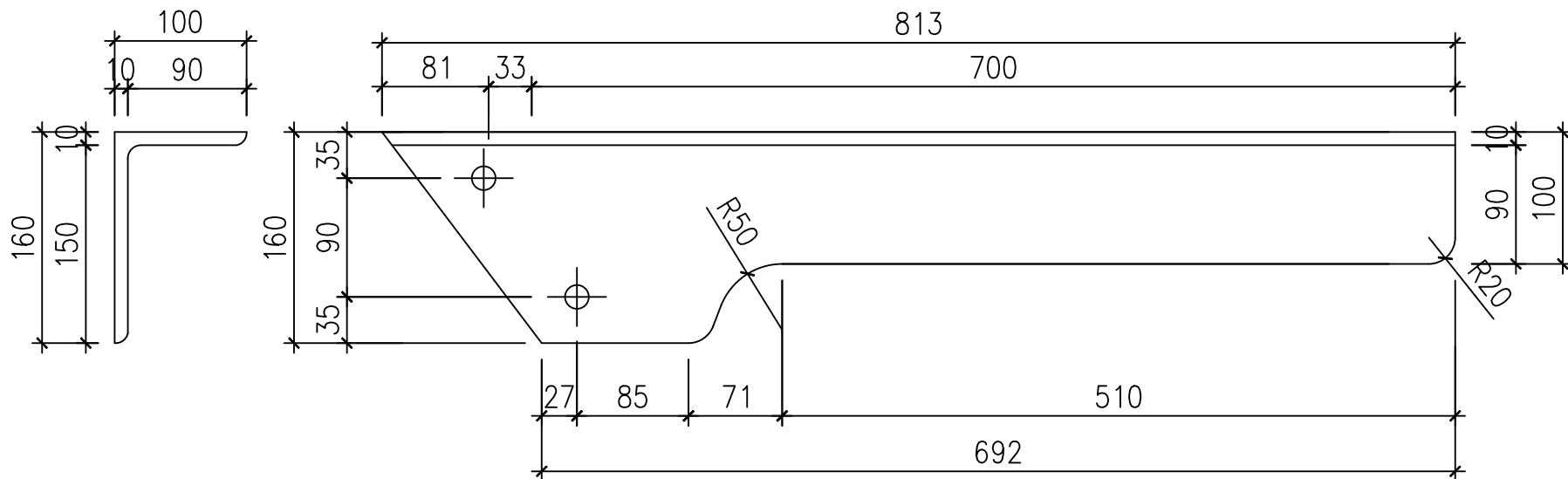
mm



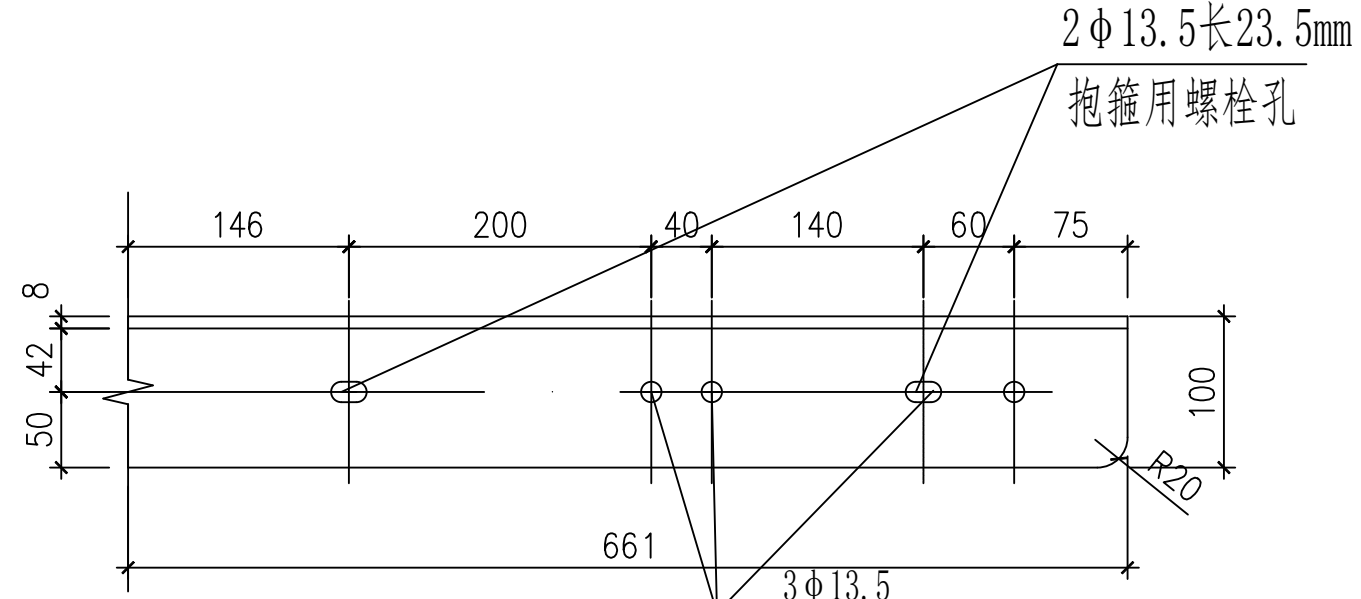
⑤



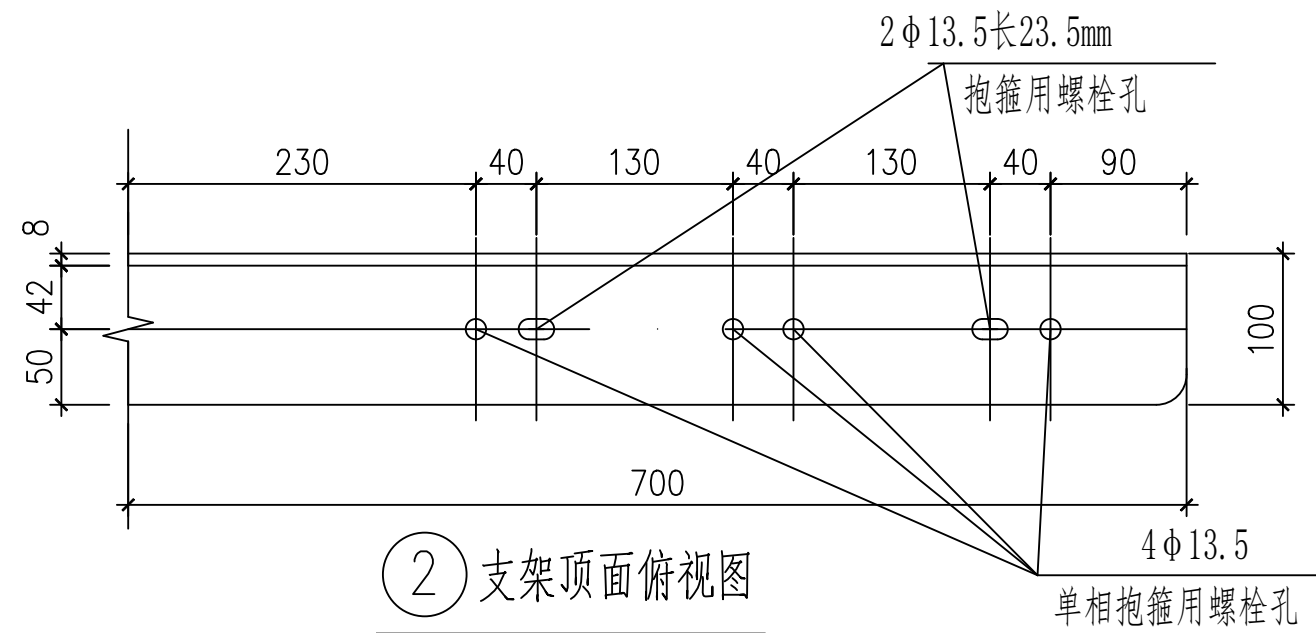
⑤-1



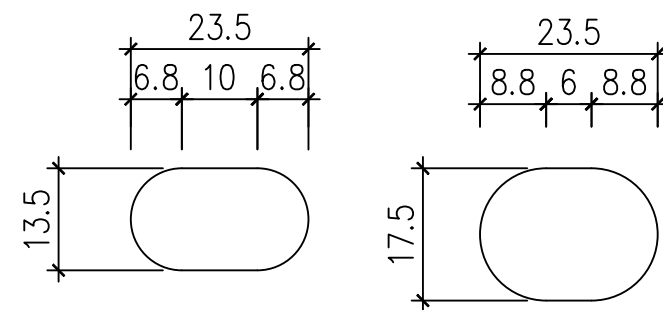
⑥



① 支架顶面俯视图

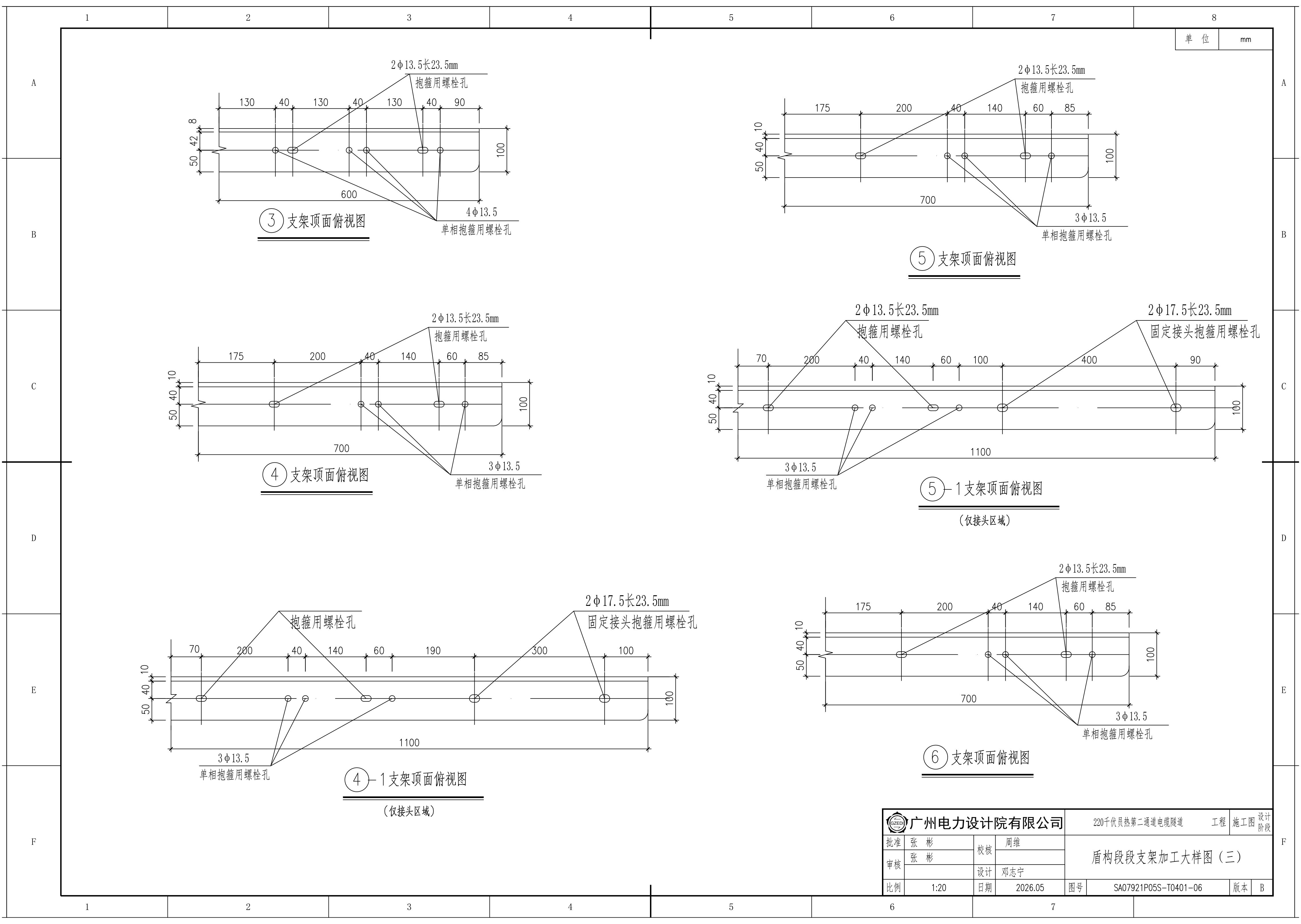


② 支架顶面俯视图



长螺孔大样 1:1

|             |      |    |                 |    |                      |                |      |
|-------------|------|----|-----------------|----|----------------------|----------------|------|
| 广州电力设计院有限公司 |      |    | 220千伏员热第二通道电缆隧道 |    | 工程                   | 施工图            | 设计阶段 |
| 批准          | 张 彬  | 审核 | 张 彬             | 设计 | 邓志宁                  | 盾构段段支架加工大样图（二） |      |
| 比例          | 1:20 | 日期 | 2026.05         | 图号 | SA07921P05S-T0401-05 | 版本             | B    |



A

B

C

D

E

F

1

2

3

4

5

6

7

8

单 位

mm

A

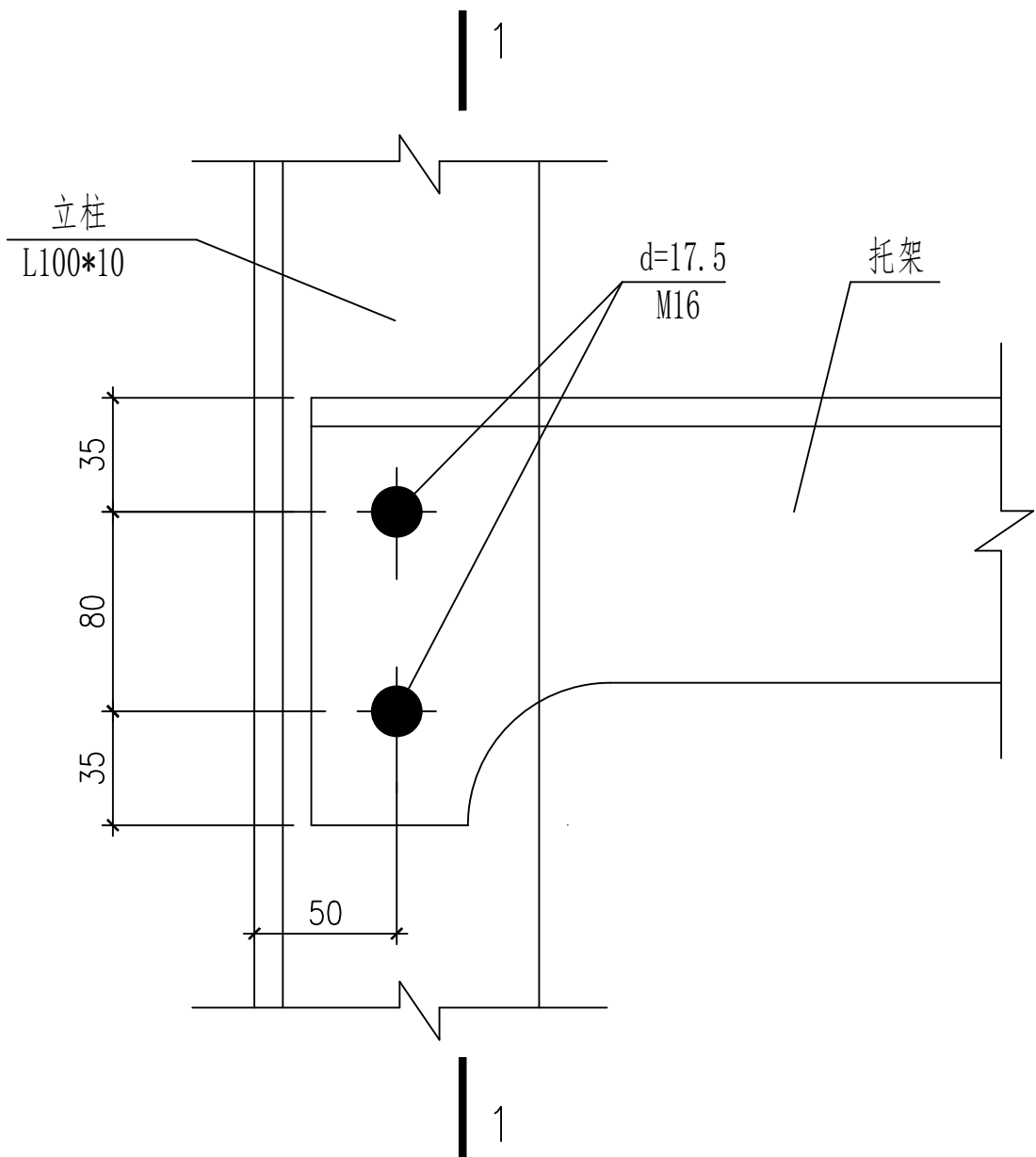
B

C

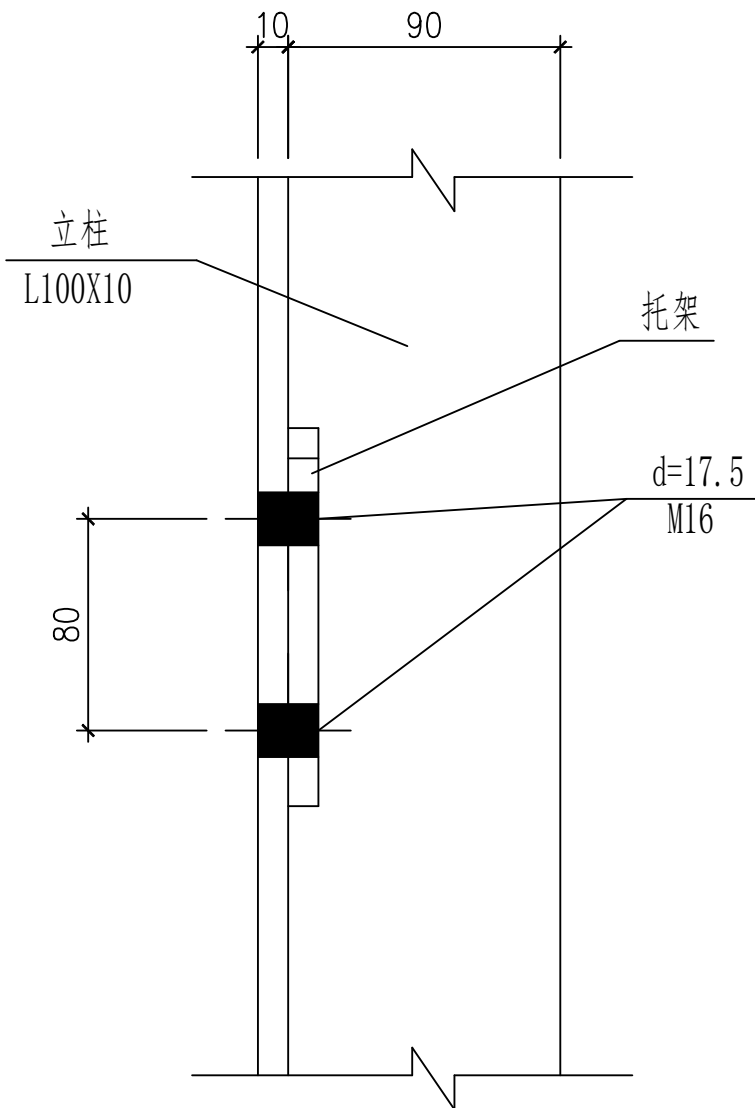
D

E

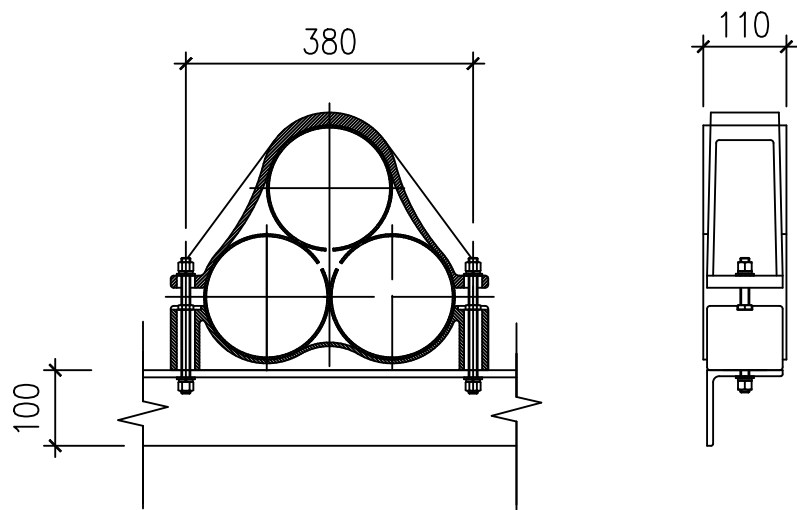
F



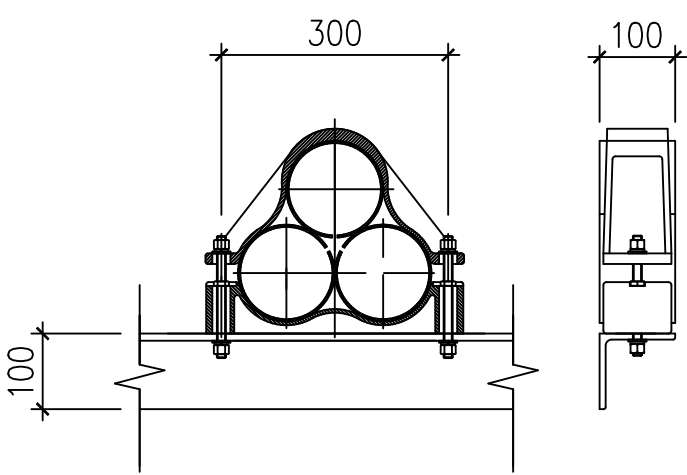
托架与立柱连接大样



1-1



220kV电缆夹具示意图



110kV电缆夹具示意图

- 说明：
- 1、电缆采用三角形排列,用夹具将三相一起固定在支架中心。
  - 2、各支架采用8/10mm厚钢板轧制而成,其截面尺寸与支架①类似。
  - 3、所有螺栓孔均为 $\phi 17.5$ ,螺栓直径为 $\phi 16$ 。
  - 4、支架钢板保证外伸尺寸,其余尺寸根据弧度放样。
  - 5、夹具构造仅给出示意图,有关具体尺寸视电缆尺寸而定。
  - 6、各支架外露边角均需倒圆角并打磨光滑。

|                                                                                                   |      |    |         |                 |                      |    |     |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|---------|-----------------|----------------------|----|-----|------|
|  广州电力设计院有限公司 |      |    |         | 220千伏员热第二通道电缆隧道 |                      | 工程 | 施工图 | 设计阶段 |
| 批准                                                                                                | 张 彬  | 校核 | 周维      | 盾构段段支架加工大样图（四）  |                      |    |     |      |
| 审核                                                                                                | 张 彬  |    |         |                 |                      |    |     |      |
|                                                                                                   |      | 设计 | 邓志宁     |                 |                      |    |     |      |
| 比例                                                                                                | 1:20 | 日期 | 2026.05 | 图号              | SA07921P05S-T0401-07 | 版本 | B   |      |

1

2

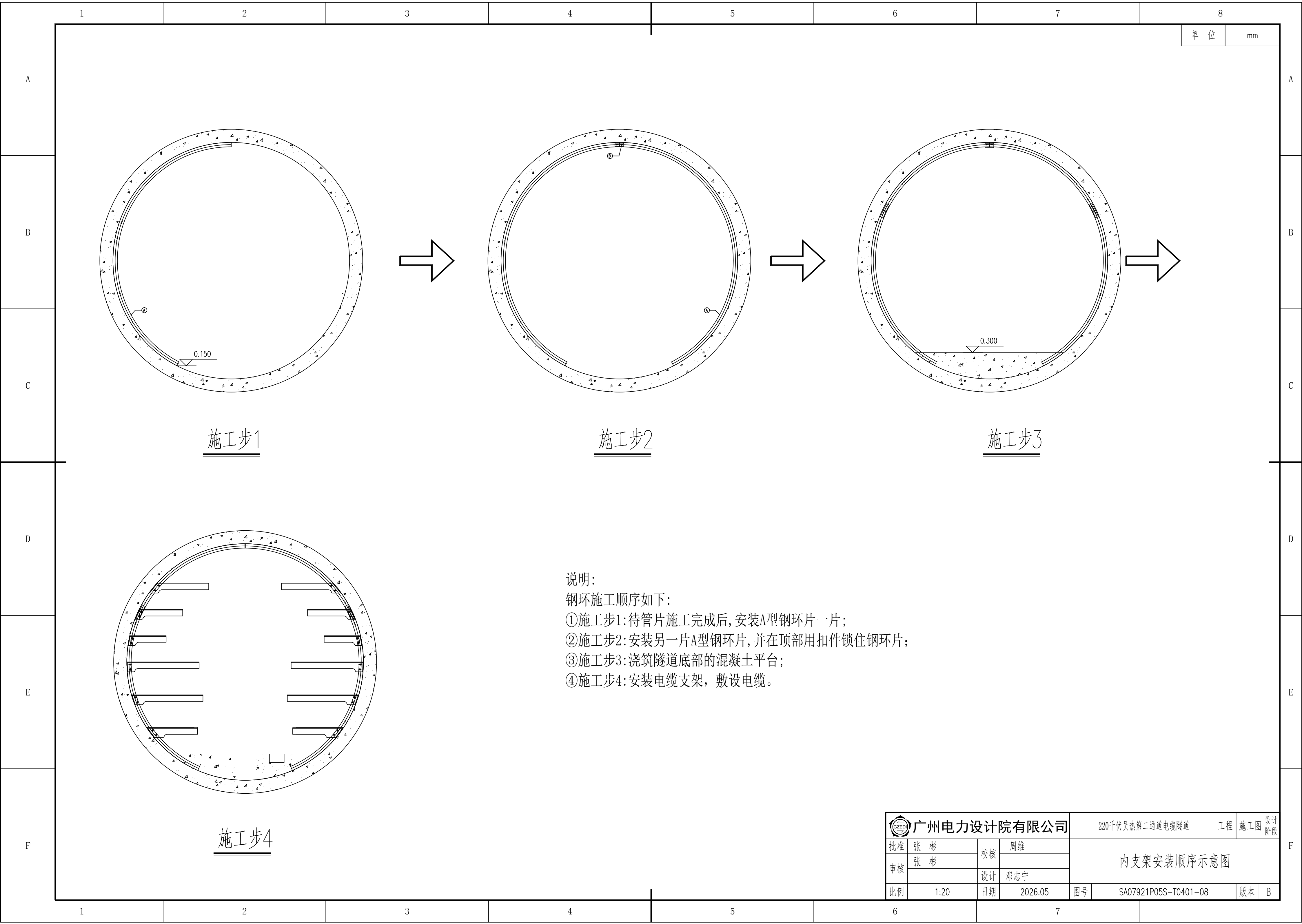
3

4

5

6

7



施工步1

施工步2

施工步3

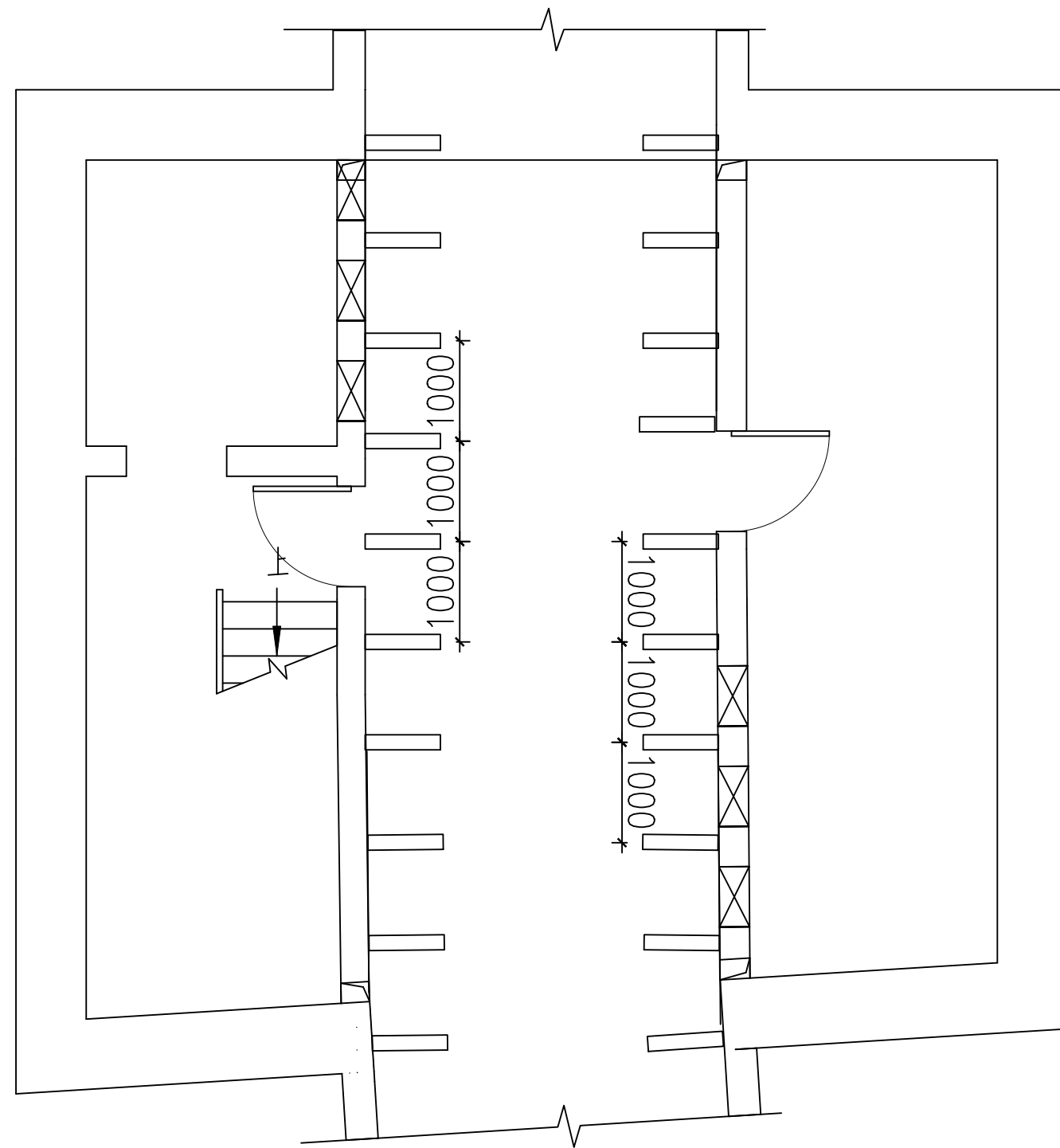
施工步4

说明:

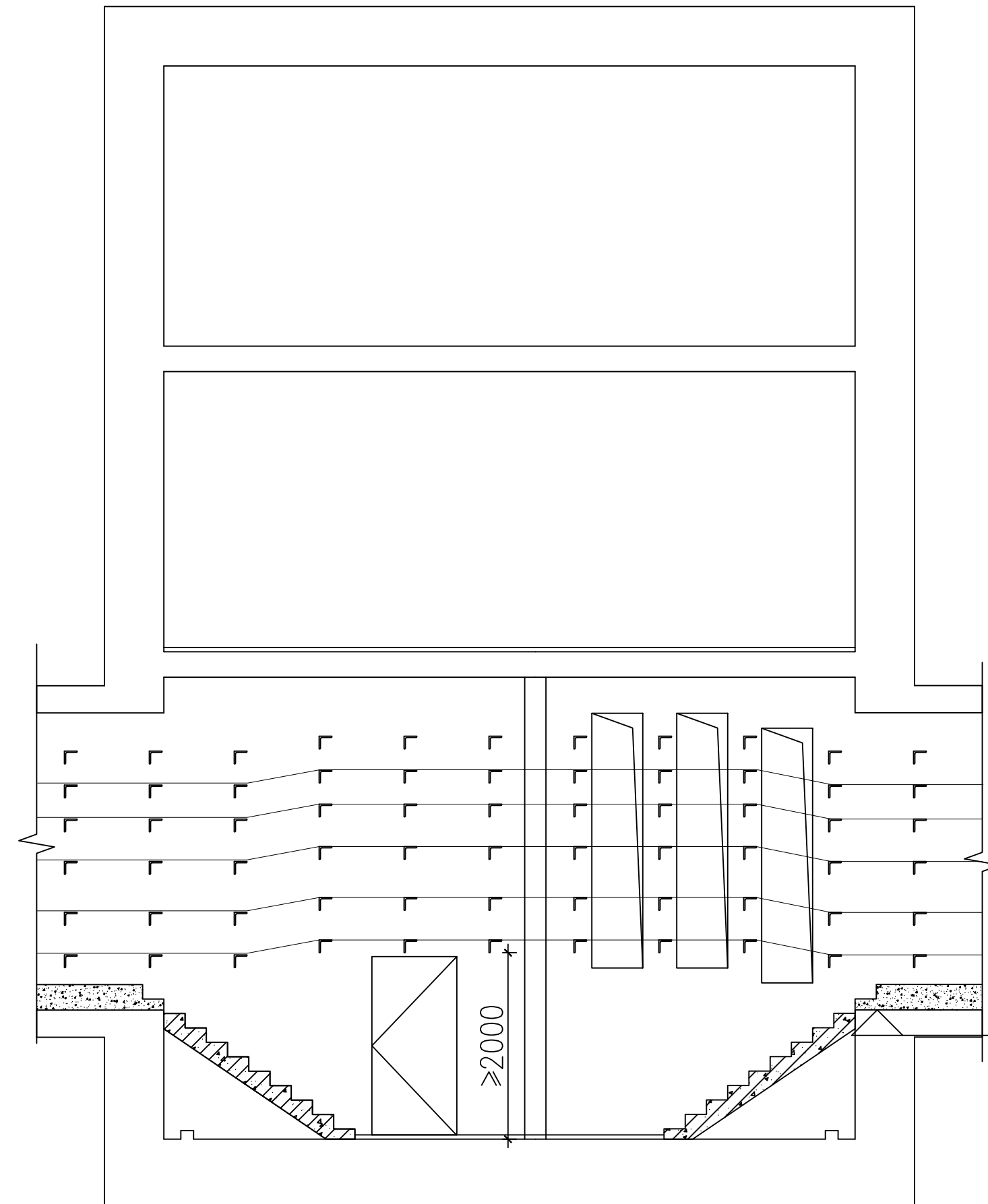
钢环施工顺序如下:

- ①施工步1:待管片施工完成后, 安装A型钢环片一片;
- ②施工步2: 安装另一片A型钢环片, 并在顶部用扣件锁住钢环片;
- ③施工步3: 浇筑隧道底部的混凝土平台;
- ④施工步4: 安装电缆支架, 敷设电缆。

|             |      |    |                      |                 |  |    |     |      |
|-------------|------|----|----------------------|-----------------|--|----|-----|------|
| 广州电力设计院有限公司 |      |    |                      | 220千伏员热第二通道电缆隧道 |  | 工程 | 施工图 | 设计阶段 |
| 批准          | 张 彬  | 校核 | 周维                   | 内支架安装顺序示意图      |  |    |     |      |
| 审核          | 张 彬  | 设计 | 邓志宁                  |                 |  |    |     |      |
| 比例          | 1:20 | 日期 | 2026.05              |                 |  |    |     |      |
|             |      | 图号 | SA07921P05S-T0401-08 |                 |  | 版本 | B   |      |



### 工作井内支架布置平面示意图



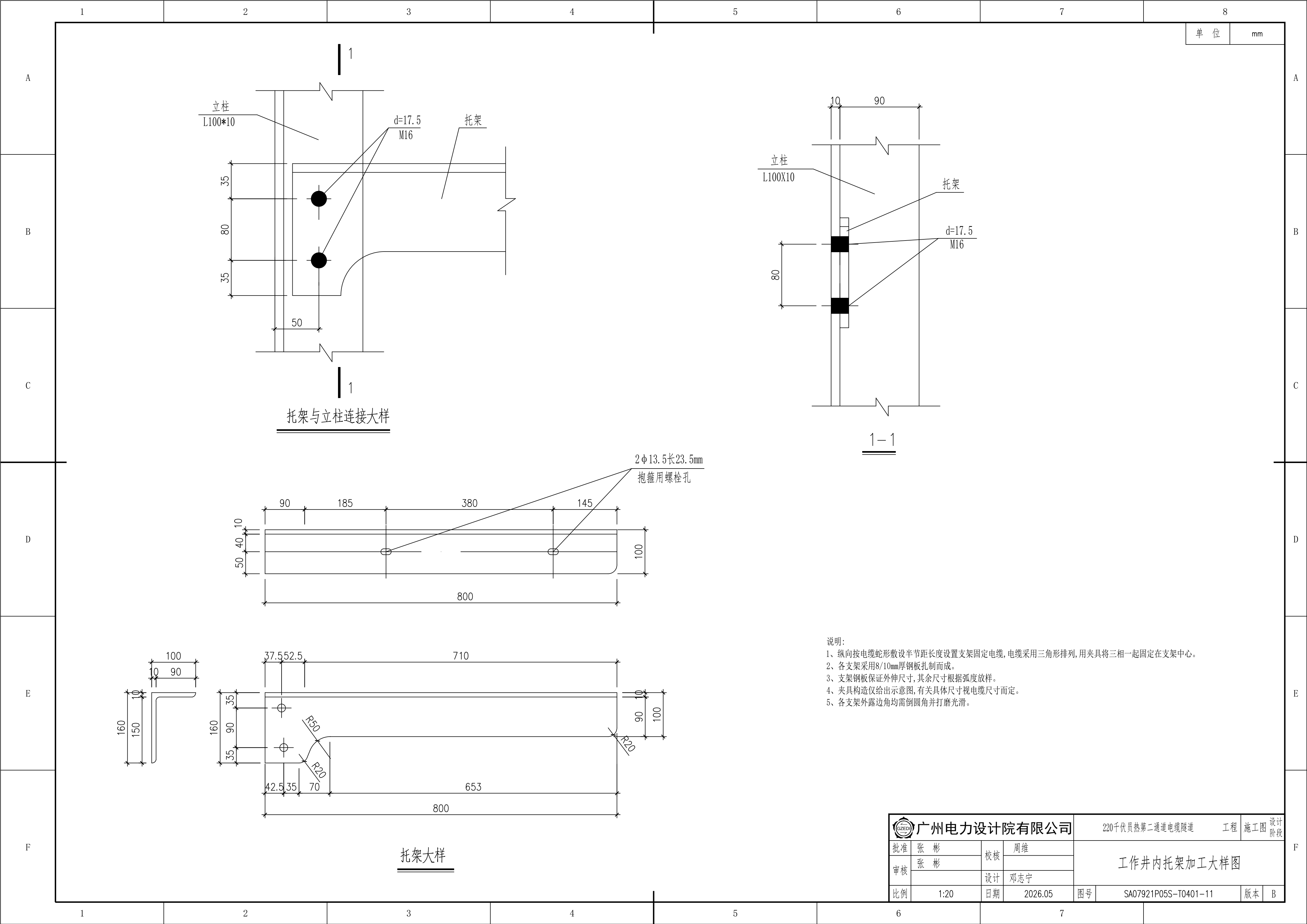
工作井内支架布置纵断面示意图

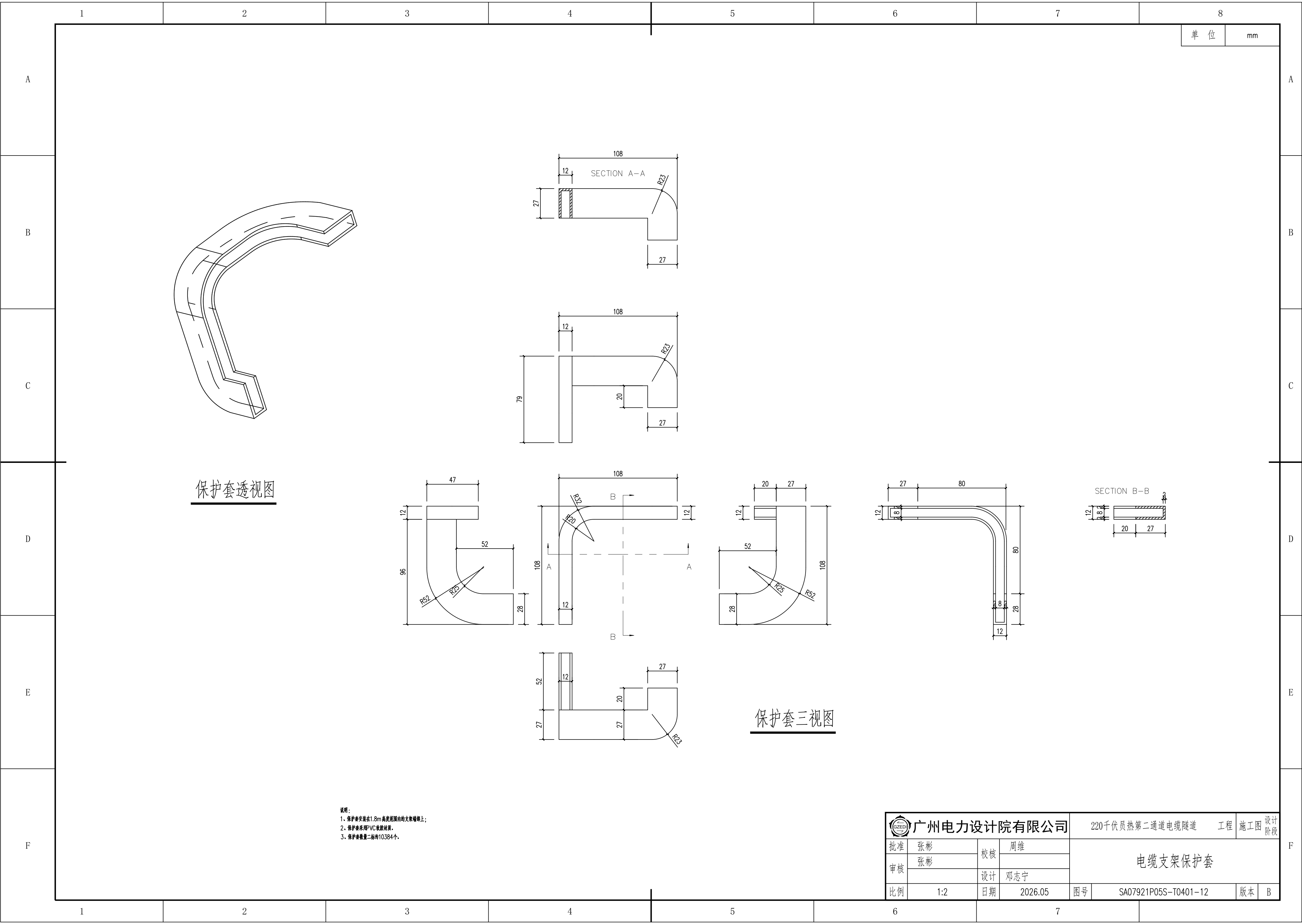
说明:

- 1、本图仅为工作井内支架布置示意，支架层数应与连接的隧道区间一致。
- 2、电缆支架水平间距为1m。
- 3、电缆支架避开墙体洞口，支架安装位置可根据现场实际情况适当调整。

|                                                                                                          |      |    |         |                 |                      |    |     |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|---------|-----------------|----------------------|----|-----|------|
|  <b>广州电力设计院有限公司</b> |      |    |         | 220千伏员热第二通道电缆隧道 |                      | 工程 | 施工图 | 设计阶段 |
| 批准                                                                                                       | 张彬   | 校核 | 周维      | 工作井内支架安装示意图     |                      |    |     |      |
| 审核                                                                                                       | 张彬   |    |         |                 |                      |    |     |      |
|                                                                                                          |      |    | 设计      |                 |                      |    |     |      |
| 比例                                                                                                       | 1:20 | 日期 | 2026.05 | 图号              | SA07921P05S-T0401-09 | 版本 | B   |      |







|                                                                                                             |     |    |         |                 |                      |    |     |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|---------|-----------------|----------------------|----|-----|------|
| <div>广州电力设计院有限公司</div> |     |    |         | 220千伏员热第二通道电缆隧道 |                      | 工程 | 施工图 | 设计阶段 |
| 批准                                                                                                          | 张彬  | 校核 | 周维      | 电缆支架保护套         |                      |    |     |      |
| 审核                                                                                                          | 张彬  |    |         |                 |                      |    |     |      |
|                                                                                                             |     |    | 设计      |                 |                      |    |     |      |
| 比例                                                                                                          | 1:2 | 日期 | 2026.05 | 图号              | SA07921P05S-T0401-12 |    | 版本  | B    |