

建筑电气设计实例图册

体育建筑篇

中国照明学会咨询工作委员会
北京照明学会设计专业委员会
组织编写

SPORTS

中国建筑工业出版社

建筑电气设计实例图册

体育建筑篇

中国照明学会咨询工作委员会
北京照明学会设计专业委员会

组织编写

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑电气设计实例图册. 体育建筑篇/中国照明学会咨询工作委员会, 北京照明学会设计专业委员会组织编写. —北京: 中国建筑工业出版社, 2003

ISBN 7-112-05974-7

I. 建… II. ①中…②北… III. ①房屋建筑设备: 电气设备—建筑设计—图集②体育建筑—房屋建筑设备: 电气设备—建筑设计—图册 IV. TU85-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 071896 号

责任编辑: 李 坚
责任设计: 刘向阳
责任校对: 赵明霞

建筑电气设计实例图册

体育建筑篇

中国照明学会咨询工作委员会 组织编写
北京照明学会设计专业委员会

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

伊诺丽杰设计室制版

北京同文印刷有限责任公司印刷

*

开本: 880×1230 毫米 横 1/8 印张: 37 字数: 1310 千字
2003 年 12 月第一版 2004 年 2 月第二次印刷
印数: 3,001—6,000 册 定价: 95.00 元

ISBN 7-112-05974-7

TU·5250(11613)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.china-elp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

编委会名单

顾问委员会: 甘子光 王锦燧 肖辉乾 王大有 李晓华

编委会委员: 邴树奎 徐 华 韩树强 葛福余 彭明元 姚家祎 任元会 王根有

李志祥 李炳华 杨学华 李树明 康增全 席 红 薛世勇 赵英然

杨 萍 闫慧军 王凤山 李 研 连新云 汪 宏 乔 菲 马 剑

王振生 张宏鹏 郑爱民 武保华 曲佰忠 赵宏捷 印 波 滕艳春

主 编: 徐 华

副 主 编: 武保华

主 审: 邴树奎 戴德慈

主要编写人员:

第一章 体育场

工程实例(一).....徐 华、高青峰

工程实例(二).....徐 华

第二章 体育馆

工程实例(一).....武保华

工程实例(二).....韩 丽、杨 莉、毕佩芳

第三章 高尔夫球场.....徐 华、邴树奎

第四章 室外广场.....韩 丽、徐 华

第五章 照明控制.....徐 华

附 录.....印 波、滕艳春

目 录

第一章 体育场.....	1
第一节 设计内容及设计要求.....	1
第二节 工程实例.....	2
第二章 体育馆.....	99
第一节 设计内容及设计要求.....	99
第二节 工程实例.....	99
第三章 高尔夫球场.....	224
第一节 设计内容及设计要求.....	224
第二节 工程实例.....	224
第四章 室外广场.....	242
第一节 设计内容及设计要求.....	242
第二节 工程实例.....	242
第五章 照明控制.....	260
第一节 设计内容及设计要求.....	260
第二节 工程实例.....	260
附 录.....	282

第一章 体育场

第一节 设计内容及设计要求

一、设计内容

体育场设计内容一般包括供电、配电、照明、防雷接地、建筑设备监控、主计时时钟、体育场扩声、计时记分及电子显示屏、通信、综合布线、卫星、有线电视及传播摄像、会议及同声传译、火灾自动报警及消防控制、公共广播及紧急广播、闭路电视监控系统等系统,根据体育场规模及比赛级别对上述系统有所取舍。以下以特级及甲级体育场为例对其电气设计作简要说明。

二、供电

1. 用电负荷等级

对于特级及甲级大型体育场,计时记分用计算机系统电源按特别重要负荷考虑,一部分比赛场地照明、消防控制室、消防泵、消防电梯、火灾自动报警系统、应急疏散照明、比赛场地、电话机房、转播机房、扩声机房、灯光控制室、终点摄像室、仲裁录放室及主要通道的照明等按一级负荷考虑,其余按二级负荷设计。

2. 供电电源

对于特级及甲级体育场宜设 10kV 开闭所,由上级变电站分别引一路 10kV 独立电源至本 10kV 开闭所,为本体育场提供 10kV 电源,正常工作时,两路电源同时供电,互为备用,各负担 50% 负荷,一路电源故障时,另一路电源供全部负荷。10kV 配电设备选用手车式真空开关柜,直流操作。

3. 应急电源

(1) UPS 电源:为计时记分用计算机系统电源。

(2) 柴油发电机组:对于特级及甲级大型体育场,应设柴油发电机组,供电对象有一部分比赛场地照明、消防控制室、消防泵、消防电梯、火灾自动报警系统、应急疏散照明等消防用电设备。当市电停电时,应急柴油发电机组应在 15s 内自动启动,向 220/380V 应急母线供电。

4. 备用电源及临时电源

考虑到体育场的赛后利用,东西看台宜预留 400~600kW 电源作为备用电源,以满足小型文艺演出、商业推广等的需要。但对于大型文艺演出及开幕式,其舞台灯光、舞台机械用电量高达 6000~10000kW,而平时基本不用,此部分考虑由临时电源供电,在东看台预留临时用电变配电所,由临时用电变配电所至临时舞台下预留电缆沟。

三、低压配电

按体育场分区设置变电所,使变电所尽量靠近负荷中心。场地比赛照明宜采用专用变压器供电,并与附属用房变压器形成单母线分段,提高供电可靠性。为减少对扩声系统的干扰,扩声系统供电宜采用 1:1 隔离变压器供电。为显示屏供电时,需考虑降低谐波干扰措施。

低压配电电压为交流 220/380V,配电系统接地型式采用 TN-S 系统。

所有消防设备,均采用双电源末端自投,由低压配电柜引双回路放射供电,一路引自应急母线段,另一路引自正常母线段。线路采用防火电缆或阻燃电缆。

冷冻站设电动机控制中心(MCC)。冷水机组由配电柜引出电源单独回路供电,其启动控制设备按成套供应考虑,并考虑就地电容补偿。与冷水机组配套的冷冻、冷却水泵由 MCC 供电,电机采用软启动方式。对于大型体育场,如果冷冻负荷较大时,建议空调专业选用电压级别为 10kV 的冷冻机组。

四、照明

体育场设有场地照明、室外泛光照明及室内照明。

场地照明应满足国际足联和国际田联照明标准的要求,灯光控制按日常维护、训练和娱乐、俱乐部比赛、球类比赛、田径比赛、彩电转播级及高清晰度电视转播级等使用功能不同进行分级控制,光源采用金属卤化物光源,显色指数宜大于 90,色温在 4000~6000K 之间。对于大型体育场,为了满足比赛时不低于 700lx 的应急照明仍能进行正常比赛,此部分灯具采用带热触发装置的金属卤化物灯具,以满足因瞬时或短时失电灯具能瞬时再启动的要求。对于中、小型体育场,应急照明主要为疏散用,其照度满足应急疏散照明即可,为节省投资,可利用卤钨灯作为专用应急照明灯具。整个场地的均匀度和眩光控制在允许范围内。

观众席照明与场地照明统一考虑,为表现观众对比赛的热烈反响,靠近比赛区的观众席垂直照度不低于比赛

区的 25%,并保证一定的均匀度。

室外泛光照明结合体育场的造型,对体育场进行灯光再塑,使体育场夜间也成为一亮点,同时充分注意控制光污染,保护环境。

体育场场地照明及观众席照明和室外泛光照明集中在灯光控制室采用计算机控制,在灯控室可预先设置多种灯光场景,满足不同场景的控制要求,此灯光控制系统还可与建筑设备监控系统联网,在中控室也可看到场地照明情况。

室内照明分为一般照明和应急疏散照明。根据场所不同,采取相应的照度标准,选取不同的照明形式、光源及灯具。

五、防雷、接地、等电位联结

1. 防雷

特级及甲级体育场按一类防雷建筑物设计防雷,并利用建筑物金属体作防雷装置。利用建筑物结构钢筋作引下线,并利用建筑物混凝土基础钢筋作自然接地体,对于通讯机房、计算机房等信息系统较多的地方做防雷击电磁脉冲措施。

2. 接地

防雷接地、变压器中性点接地、电气安全接地以及其它需要接地的设备,均共用接地装置,接地电阻不大于 0.5Ω,若实测大于此值,应补打人工接地极直至满足要求。

3. 建筑物作总等电位联结,在卫生间等处作局部等电位联结。

六、弱电设计

1. 建筑设备监控系统

根据体育场的功能及便于管理、维护的需要,采用建筑设备监控系统。该系统可对空调系统、采暖、制冷系统、公共照明、变配电站系统及给水系统、排水系统、电梯等实施监控。具有能源管理及分析、数据收集记录等控制、管理功能。系统以工作站为核心,系统采用多层网络结构,与设置在各监控现场的各类控制器组成大型集散式楼宇控制系统,控制器可实现现场/远端遥控,整个系统管理简捷、操作方便。

2. 主计时时钟系统

在南看台主显示屏、运动员检录和热身场地等重要地区设置固定的计时子母钟系统。主显示屏面电子计时钟功能如下:

(1) 电子钟直径:与主显示屏协调一致;

(2) 指针式夜光钟,显示标准时间,走时精度:0.1s/d;

(3) 六位模块数字钟:田赛比赛时可与竞赛计时器、发令枪等联动,显示百分之一的六位行进时间显示,足球比赛时显示到秒位的六位行进参考时。

3. 体育场扩声系统

体育场的声学设计,应使扩声系统满足如下要求:

(1) 在观众席有足够的声压,满足体育场所必需的功能和要求;

(2) 扩声覆盖全部观众席,没有死角;

(3) 传达语言时有足够的可懂度,播放音乐时有满意的音质;

(4) 尽可能减少对场外的声干扰;

(5) 结构安全,操作方便,维修容易,抗风防雨,性能可靠。

根据体育场看台和顶棚的造型和结构特点,扬声器系统采用集中设置分区供声的方案,以达到较均匀的声压级和较高的语音可懂度,并对场外的声干扰亦为较小,同时在西看台顶棚布置集中式扬声器组,以满足对场内的供声要求。扬声器单元要求厂方进行加固和严格的防潮和防锈蚀处理。每个音箱均有吊装支架,在挑棚内预留安装检修马道及音箱吊装支架连接部件。

4. 计时记分及电子显示屏系统

根据体育场比赛需要,在场内设置真全彩电子显示屏或双基色显示屏,用于显示赛事图像、文字、计时、记分和公布成绩并可以播放视频信号。主显示屏机房设在体育场南侧,可接收及显示计算机室发送的信号。

5. 通信系统

体育场设置固定电话、移动电话通信系统,负责体育场内外通讯。从当地市话局引入用户光缆,考虑到数据传输速率的要求,电话与数据均采用光缆引入。

6. 综合布线系统

系统布线全部为物理星型拓扑结构、点到点的端接。所有设备的开通及更改均不需改变系统布线，只需增减相应的网络设备以及进行必要的跳线管理。且当任何一条线路发生故障时，均能不影响其他线路的工作。通信及综合布线设备可布置在同一机房内。

7. 卫星、有线电视及传播摄像系统

为满足电视转播及运动员、观众的休息、宾馆客房、娱乐的功能要求，在体育场内设卫星、有线电视系统，有关房间、宾馆客房、休息厅等处设置电视终端用户盒。除设有接收本场电视转播的输入接口外，还预留接收当地有线电视台的电视节目目的接口。系统前端设于西侧一层计算机及程控交换机机房。

系统采用 1000MHz 邻频传输，使系统频道扩展及功能均能适应将来有线电视的发展要求，用户分配部分采用分支分配方式，以便于维修管理。

大型体育比赛及集会、娱乐活动，均要进行电视转播，为此，根据具体比赛及活动需要，在体育场适当位置设置摄像机及预留电视转播车的位置和电源，预留传播系统管线是在电气设计中的一项重要内容。

8. 火警与消防控制系统

消防值班室设于西侧一层门厅处。火灾自动报警系统均采用总线报警、总线及多线控制方式。在办公、设备用房、宾馆客房、走道、休息厅等处设感烟探测器，柴油机房及车库设感温探测器，厨房内设置可燃气体探测器，适当位置设手动报警按钮、声光报警器。

9. 公共广播及紧急广播系统

根据消防及业务分区的需要分成多个广播分区，由消防控制室与扩声机房集中管理。采用双通道系统，第一通道可从 CD 机、卡座或固态数码录音口信模块里取音源讯号，连续地播放音乐或重复播放录音口信。第二通道供广播用。广播时，第一通道自动关闭，广播信号能清晰的播送。系统采用四线制传输，在办公室部分设置音量开关，既可以收听背景音乐，又可以播放业务广播、紧急广播。广播与背景音乐合用系统。

扩声系统设置用于场外扩声和技术用房通知扩声的接口。在工作用房和走廊内均设 3W 扬声器进行业务广播和背景音乐广播。在客房设 1W 床头柜扬声器，有五套广播节目。

火警时可强切各扬声器至紧急广播，并可通知扩声机房对场内、场外进行消防紧急广播。

10. 会议及同声传译系统

在体育场新闻发布厅等处设置会议及同声传译系统。

11. 闭路电视监控系统

体育场内设闭路电视监控系统，分别对主要出入口、观众出入口、宾馆走道、电梯及场地等处进行保安监视。保安监控室设在西侧一层。

七、其他

为配合场地内各种比赛用信号通讯和电视转播的需要，在场地内预留电源信号井和套管，并组成环路连通。供电线路与电信线路同沟敷设，局部供电线路、电信线路采用管道或直埋敷设。

第二节 工程实例

工程实例(一)

某体育场建筑面积 11000m²，观众容量 15000 座，东西看台挑棚高度 20m，南北看台无挑棚。

体育场选用两台 630kVA 干式变压器，由于体育场范围较大，为减少低压供电距离，两台变压器分别放于东、西看台下，西看台为主变电所，东看台为分变电所。

体育场场地照明采用四塔式布灯方式，每个塔上放置 52 盏索恩公司 PRT2000 型 2000W 金属卤化物灯作为主光源，光源电压为 380V，光通量为 20000 lm，色温为 5600K，显色指数为 93，灯具为压铸铝外壳，开启后盖维护，自动断电保护，防护等级 IP55，可以远距离触发，镇流器箱内配有镇流器、电容器、双极断路器，功率因数大于 0.9。另外每个塔上放置 3 盏 1500W 卤钨灯作为应急照明光源，该光源供电电压为 220V。主光源分为三种开灯方案以满足彩电转播、一般比赛和训练、娱乐及集会等不同照度要求，灯塔高度为 45m，灯塔上装有吊篮可电动或手动升降，以便维护。观众席及休息廊分别选用 400W、250W、175W 金属卤化物灯，体育场附属用房光源主要采用荧光灯，并设有应急疏散照明。主要场所(足球场)平均照度如下：

彩电转播：水平 1410lx，垂直 1059lx，开灯数 208

一般比赛和训练：768lx，开灯数 112

娱乐和集会：359lx，开灯数 48

应急照明：8lx，开灯数 12

观众席：100lx

弱电系统主要有综合布线系统、电话系统、有线电视系统、火警及消防控制系统、体育场扩声系统与紧急广播系统、电子显示屏系统。

工程实例(二)

某体育场总建筑面积 45000 m²，其中：运动员用房 1781m²，贵宾用房 540m²，组委会用房 382m²，记者用房 503m²，器材库 574m²，设备用房 1255m²，健身训练用房 2686m²，商业用房 2647m²，包厢 2750m²，宾馆用房 6364m²，看台面积 23190m²，观众容量 40000 座。东、西、南、北看台挑棚高度 32m 左右。

在东、西看台下分别设一座变电所，东看台安装两台 1000kVA 变压器，西看台安装两台 1250kVA 变压器。

照明为标准足球比赛用场地(68m×105m)，设计三个等级：彩电转播、国内比赛和普通比赛，采用卤钨灯作应急照明。

主要场所平均照度如下(维护系数：0.75)：

1. 足球场

等 级	照 度 分 类	照度计算值		均匀度	眩光指数	开灯数量
		平均值 (lx)	Min/Ave			
彩电转播	彩电转播	水平照度	1550	0.84	46	220
	主摄像机垂直照度	垂直照度	1386	0.72		
	辅摄像机垂直照度	垂直照度	1325	0.69		
国内比赛	国内比赛	水平照度	1007		38	144
	主摄像机垂直照度	垂直照度	858			
普通比赛	普通比赛	水平照度	503		30	72
	应急照明	水平照度	35			

2. 观众席

水平照度：47lx，开灯数：120；

应急照明：16lx，开灯数：44。

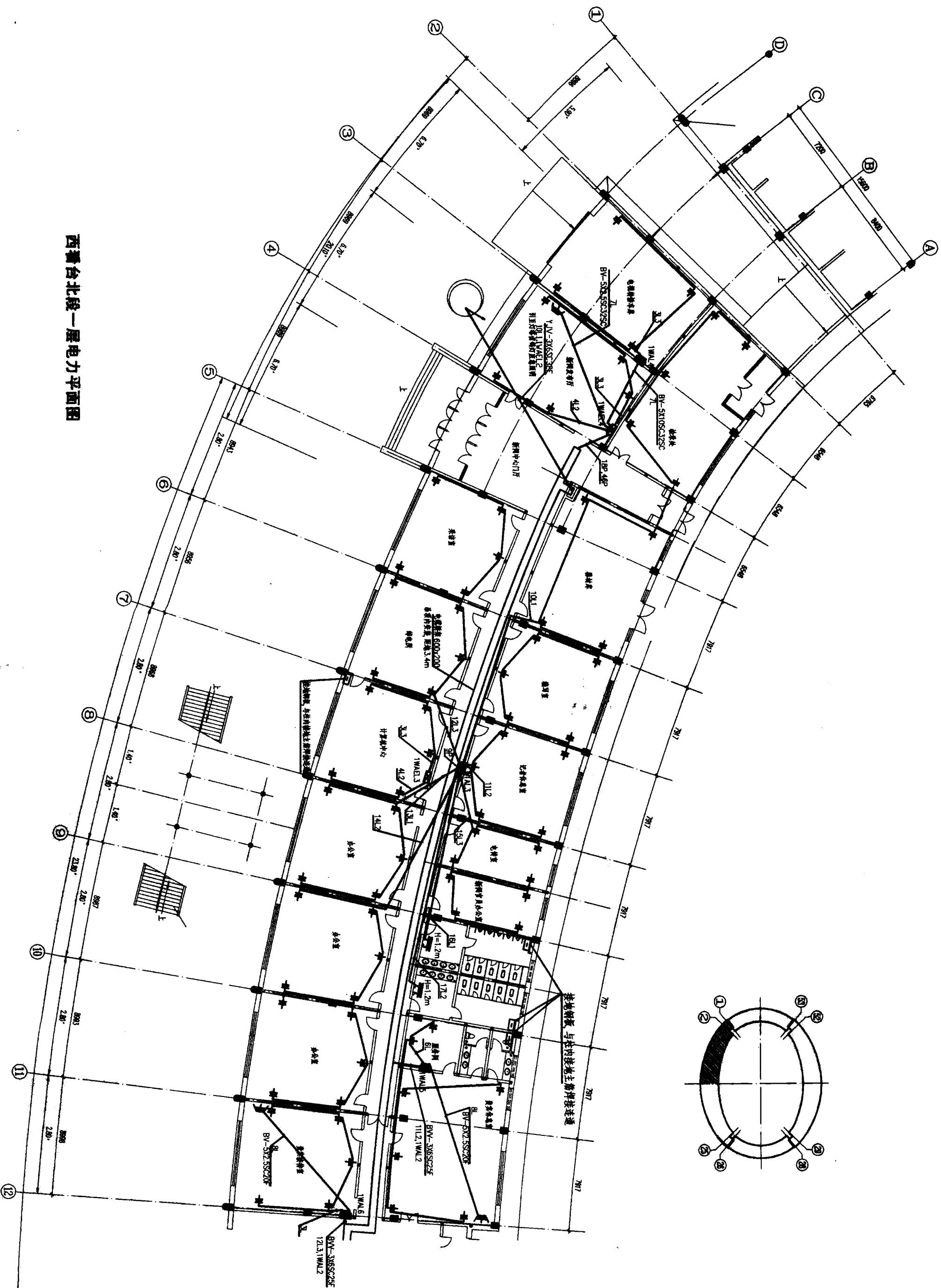
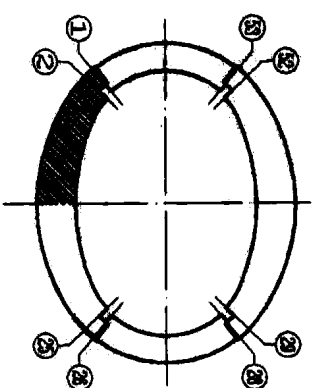
本设计为灯带式照明，即安装 220 套 1800W 飞利浦 MVF406 型金属卤化物灯在四周马道上，同时安装 60 套 1500W 飞利浦 QVF139 型卤钨灯做应急照明。观众席照明采用 120 套 400W 飞利浦 MWF330 型金属卤化物灯安装在比赛照明同一个马道上，向下和向后照射，同时安装 44 套 500W 飞利浦 QVF135 型卤钨灯做应急照明。

体育场场地照明及观众席照明集中在灯光控制室采用计算机控制，控制系统为人机对话形式，既可以自控，也可以手控，计算机可以模拟现场开灯状态，自动控制及检测灯具是否正常工作，并反馈显示故障灯组位置，同时该系统还可按预设的三种开灯方案开灯。

弱电系统主要有建筑设备监控系统、主计时时钟系统、计时记分及现场成绩处理系统、电话系统、综合布线系统、电子显示屏系统、体育场扩声系统、有线电视系统、火灾自动报警及消防控制系统、公共广播及紧急广播系统、闭路电视监控系统。

注：设计实例图纸仅选择了部分有代表性的图纸。

工程实例 (一)



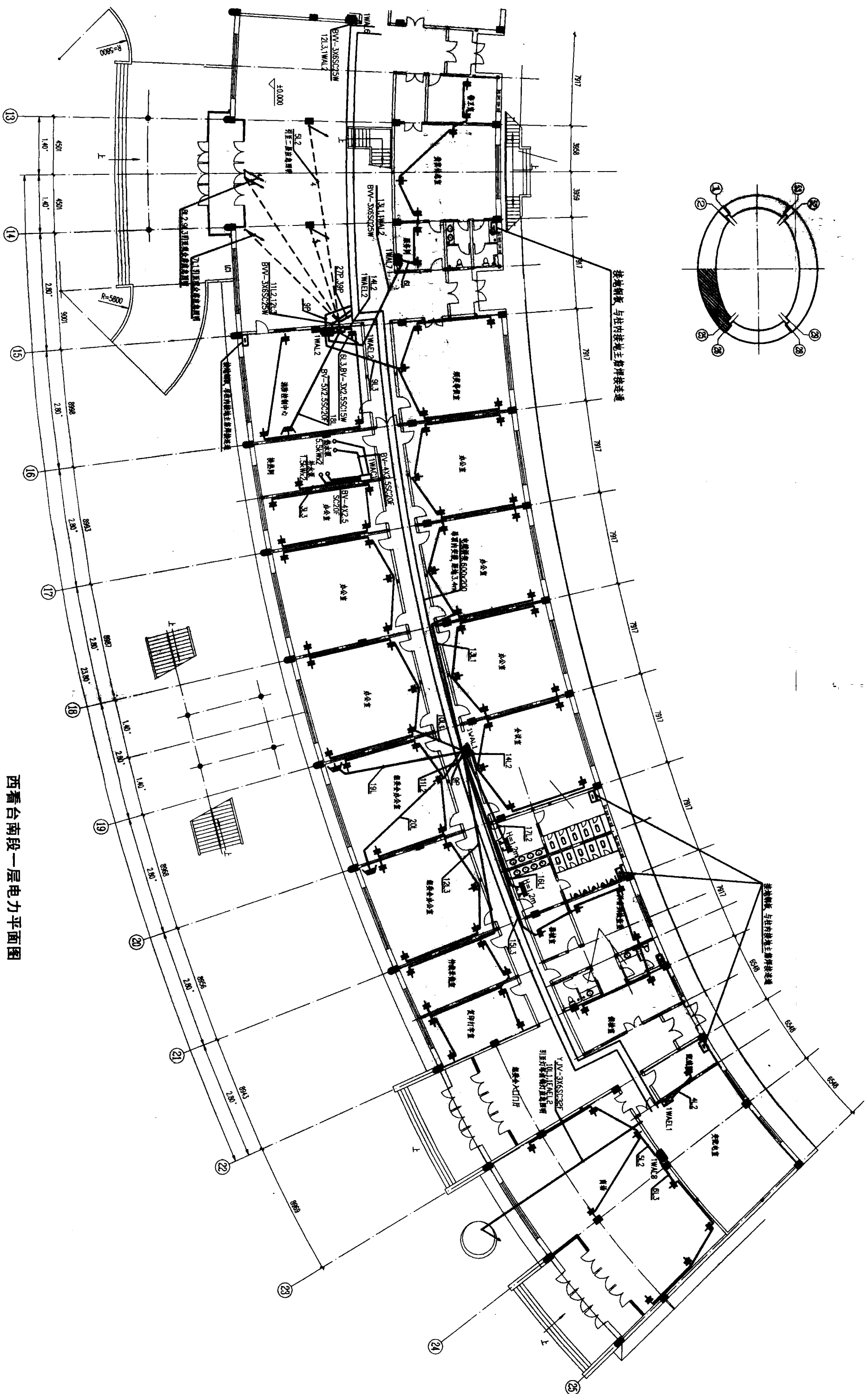
西看台北段一层电力平面图

图名

西看台北段一层电力平面图

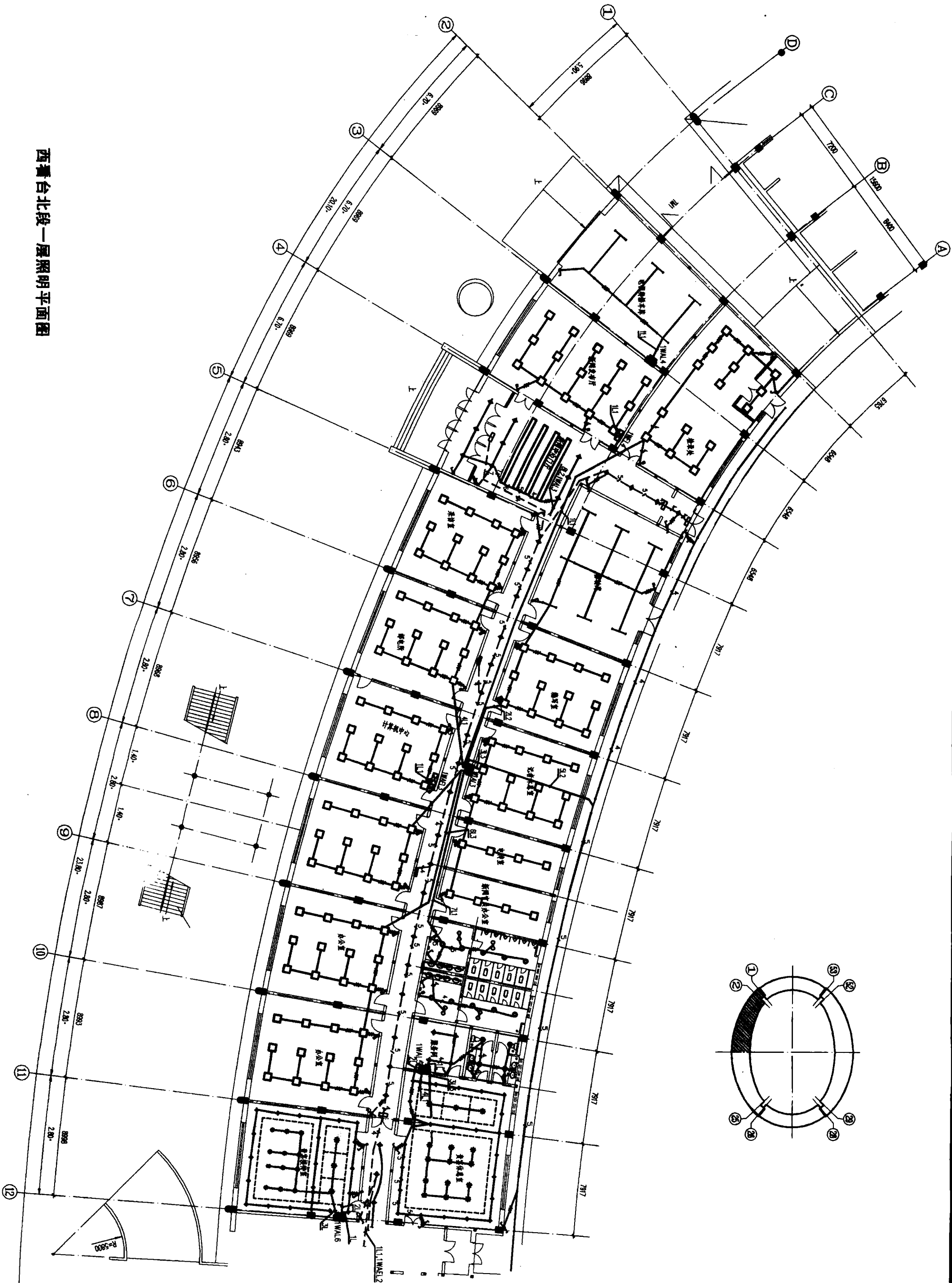
图号

1-1-1



1-1-2

西看台北段一层照明平面图

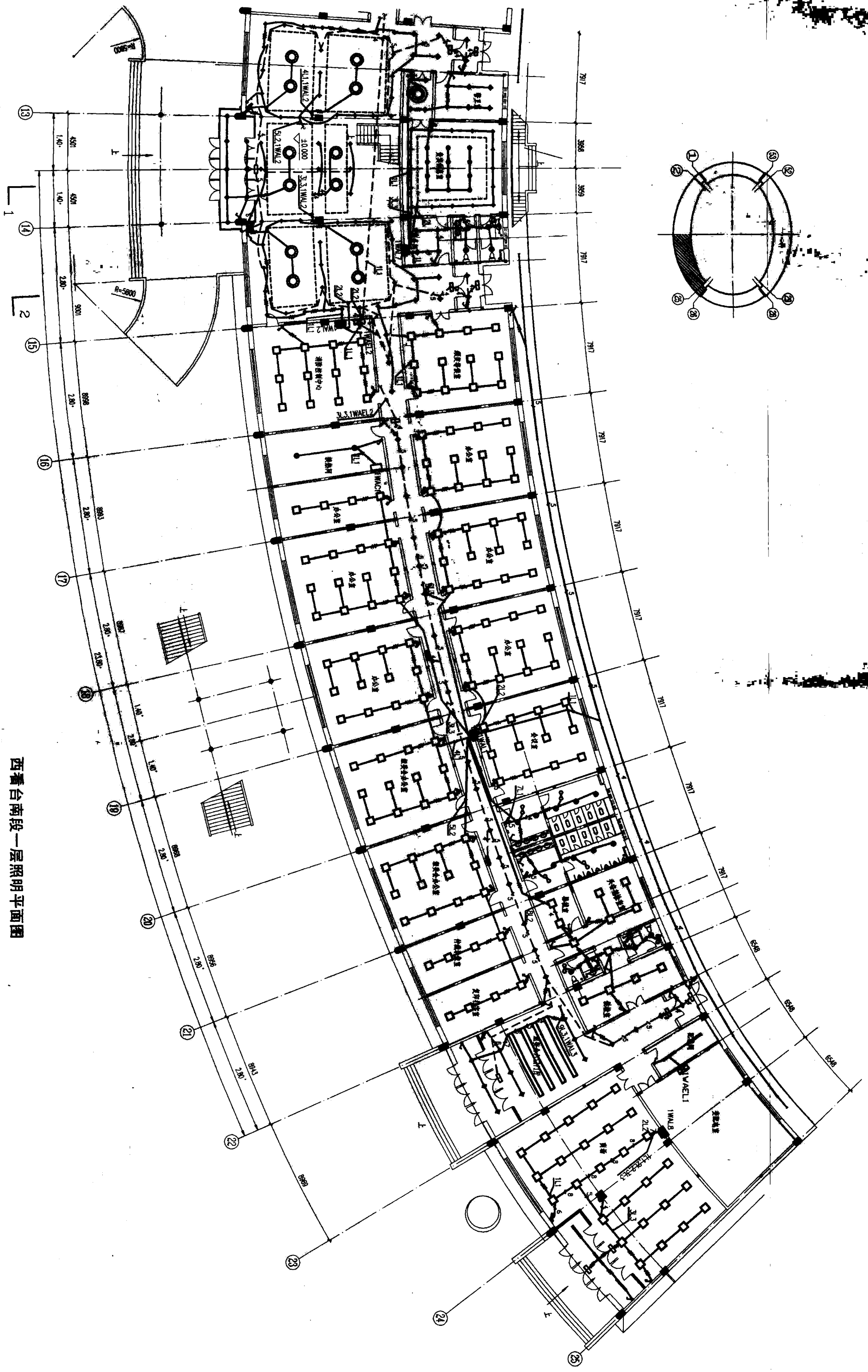
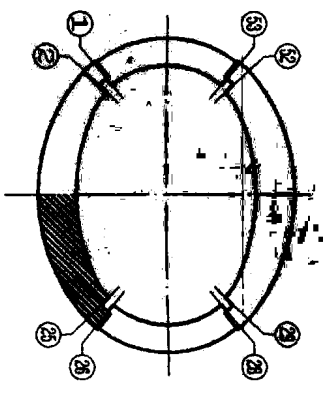


图名

西看台北段一层照明平面图

图号

1-1-3



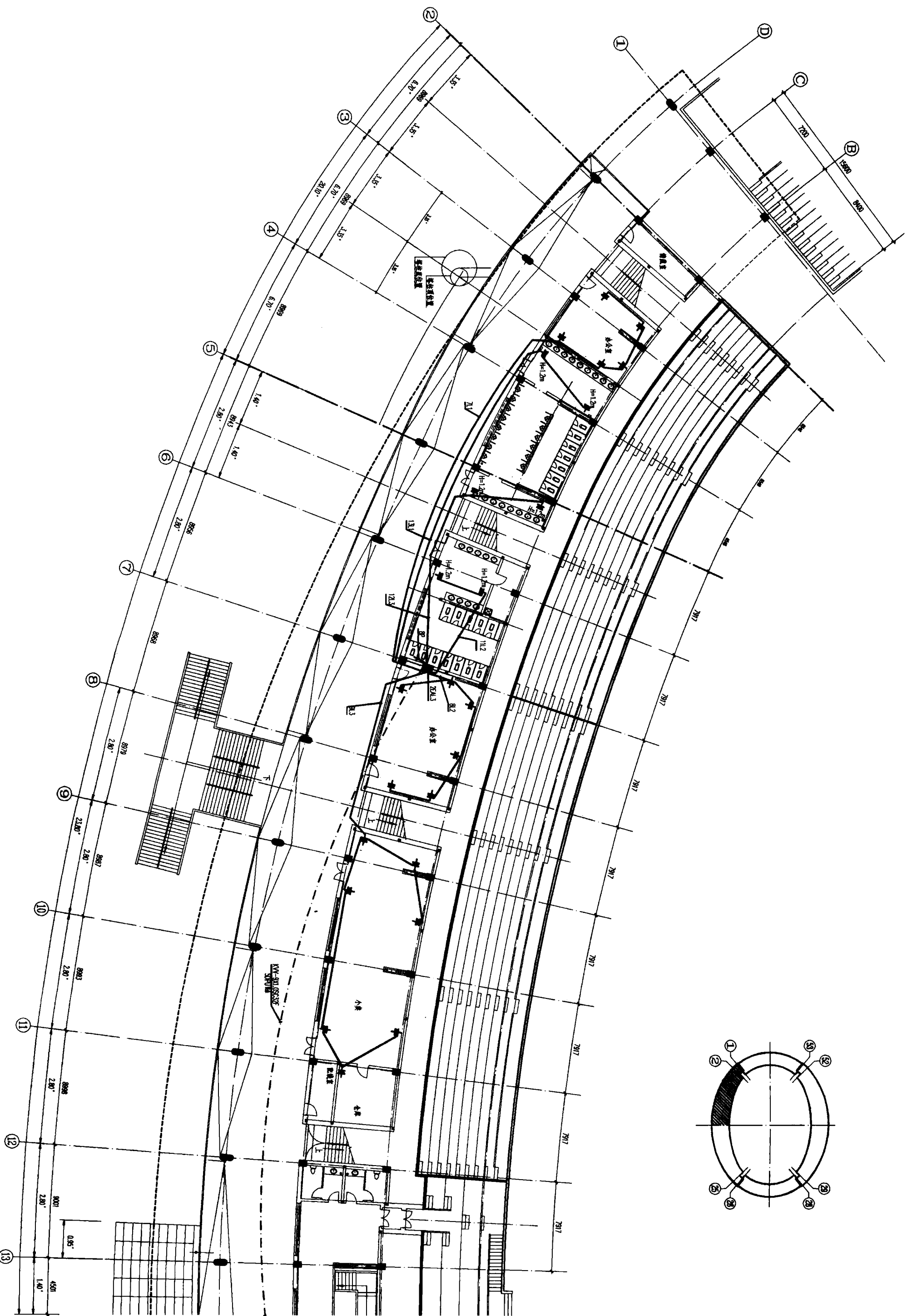
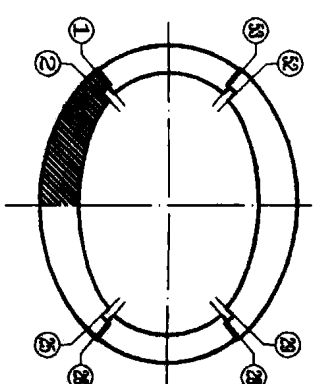
西看台南段一层照明平面图

图名

西看台南段一层照明平面图

图号

1-1-4



西看台北段二层电力平面图

图名

西看台北段二层电力平面图

图号

1-1-5

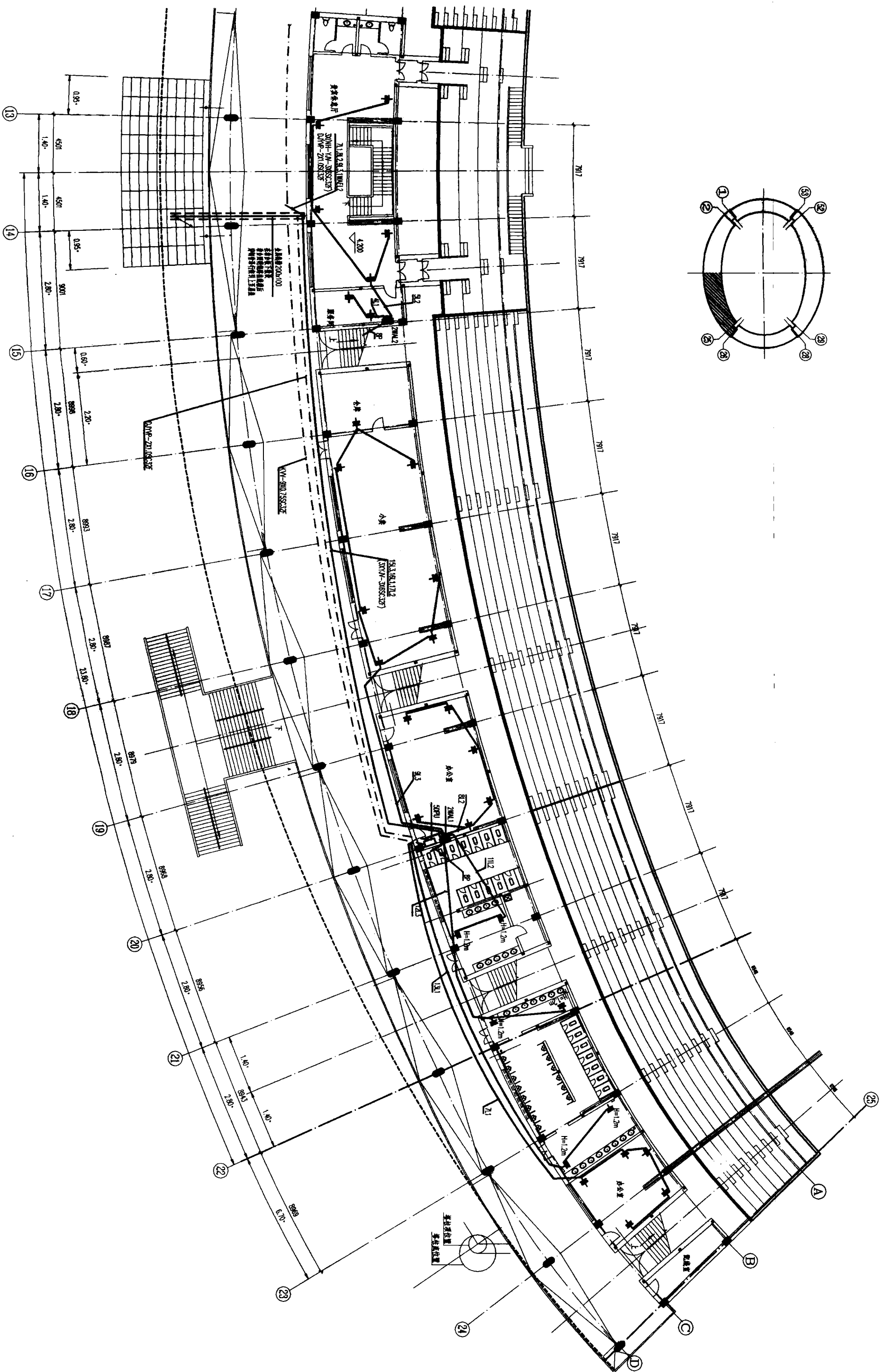
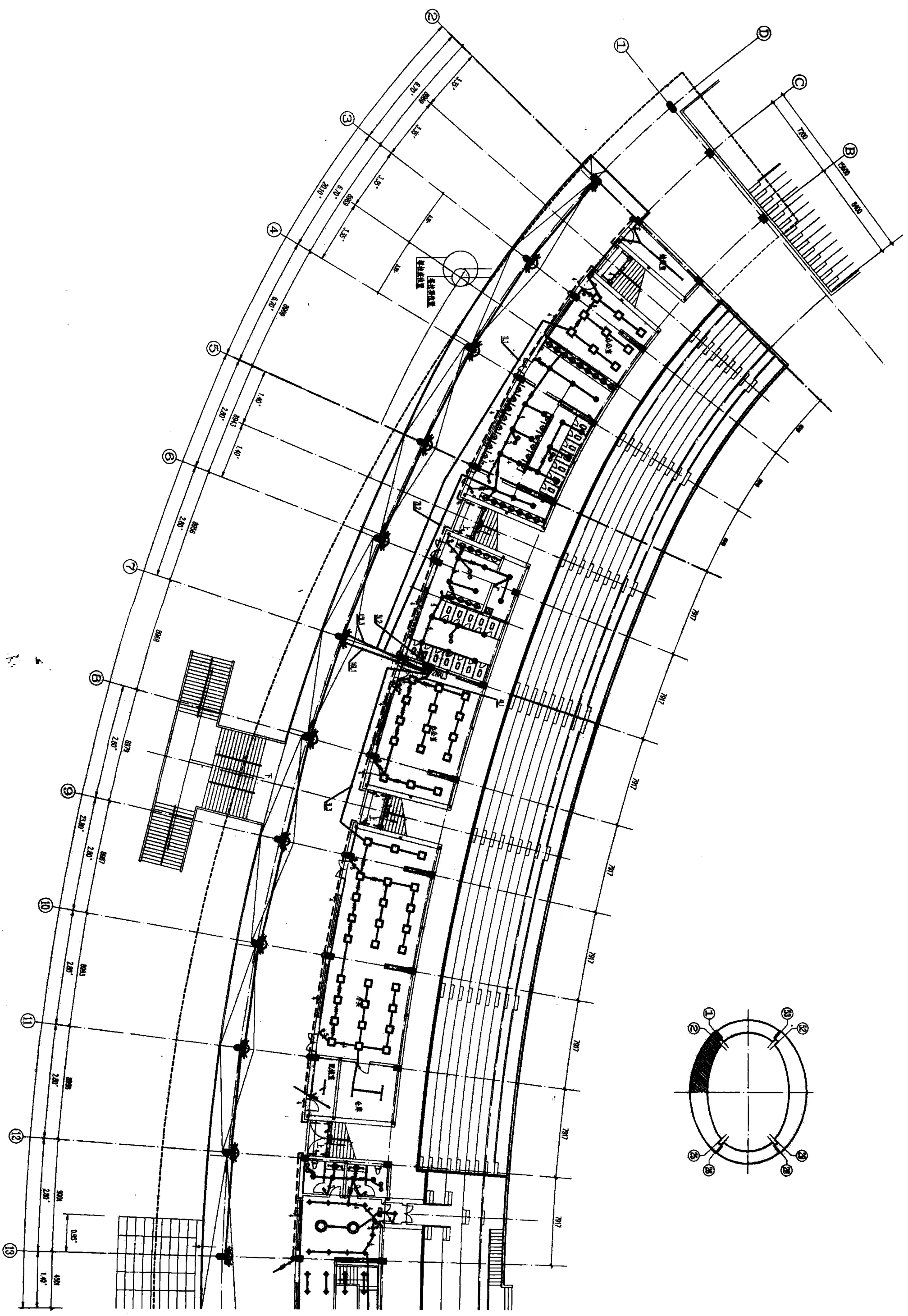


圖 4

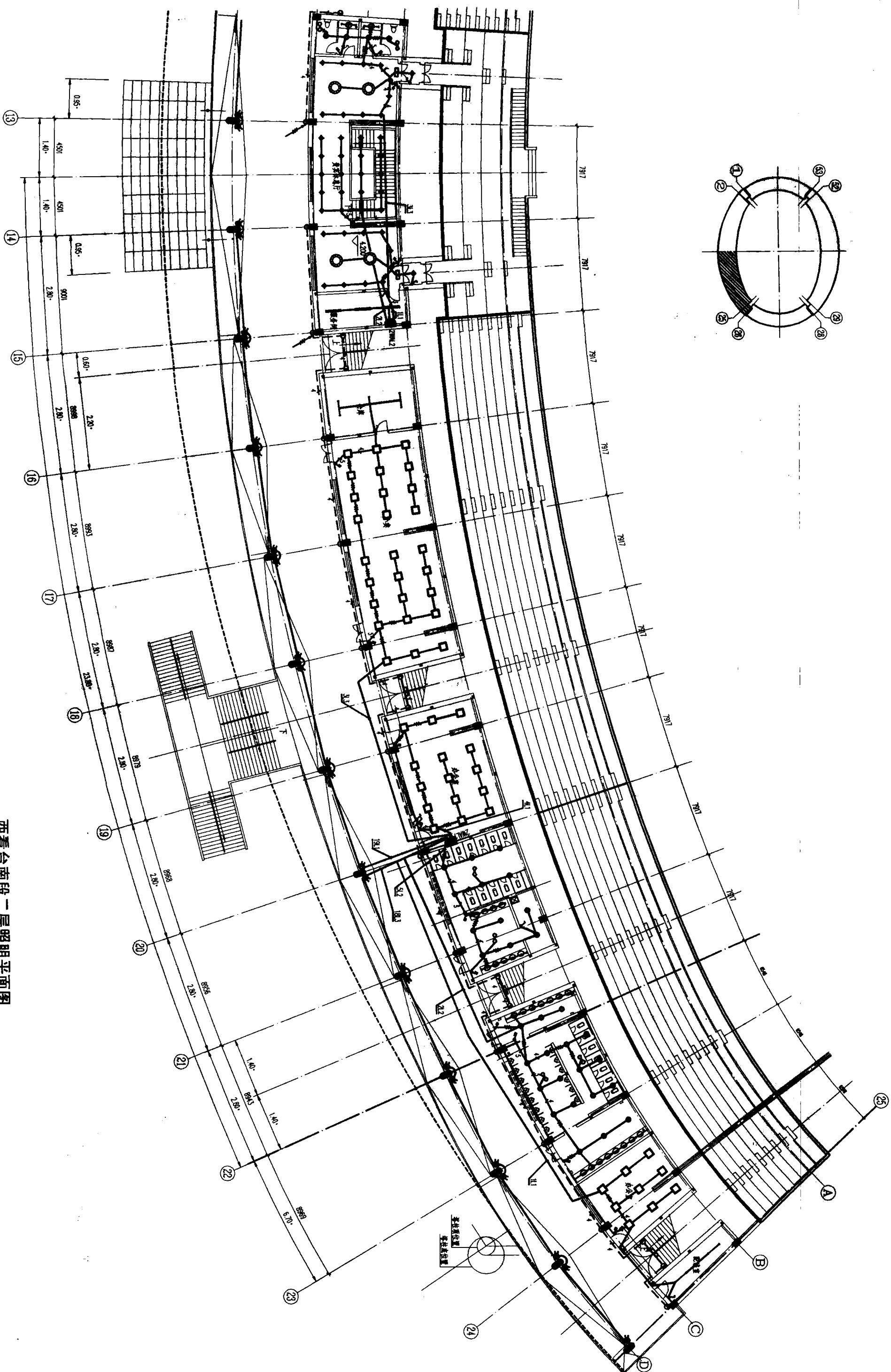
西看台南段二层电力平面图

॥
॥

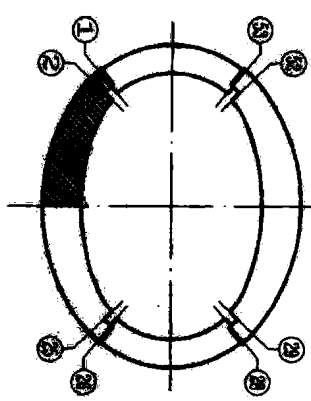
1-1-6



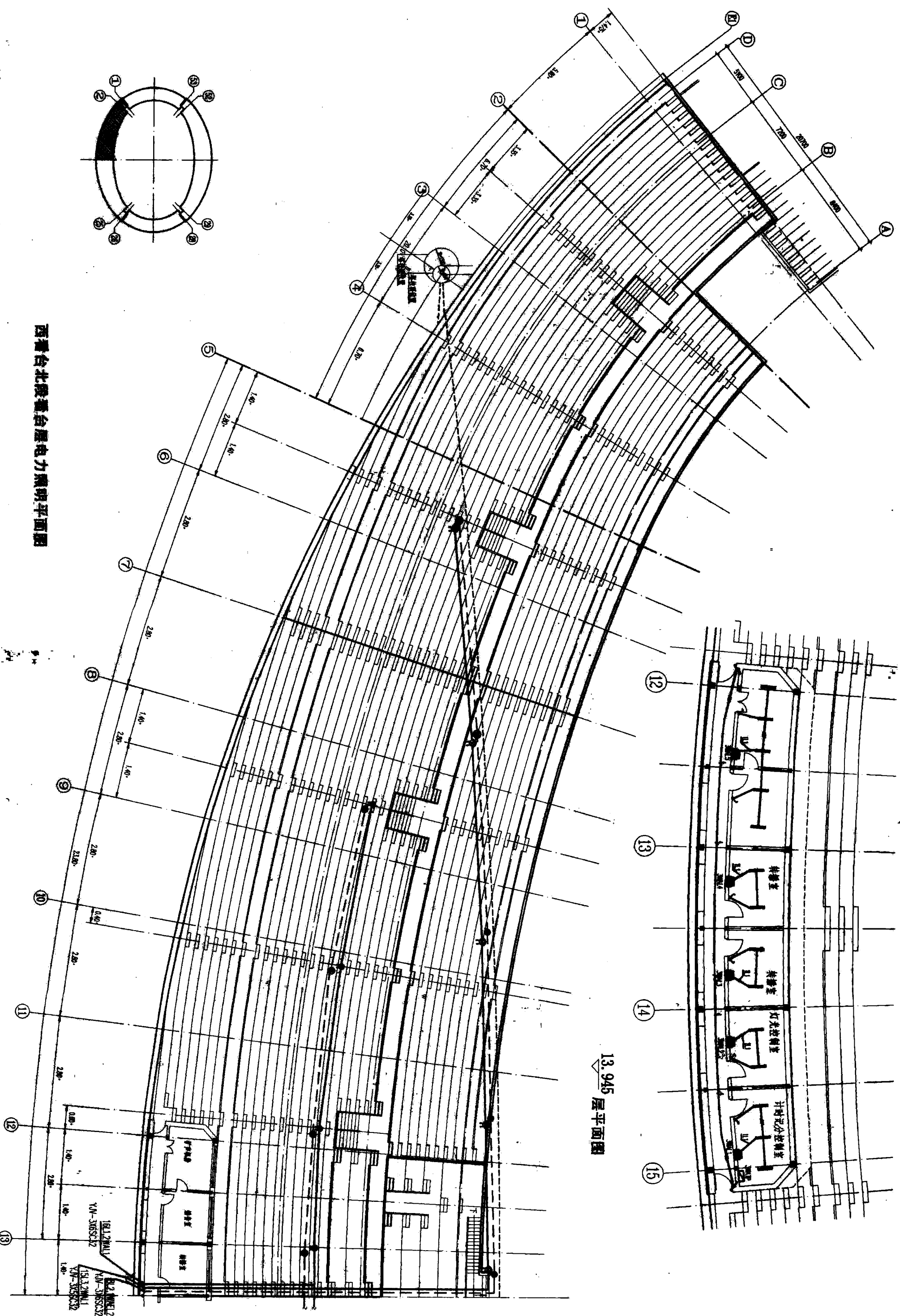
西着台北段二层照明平面图



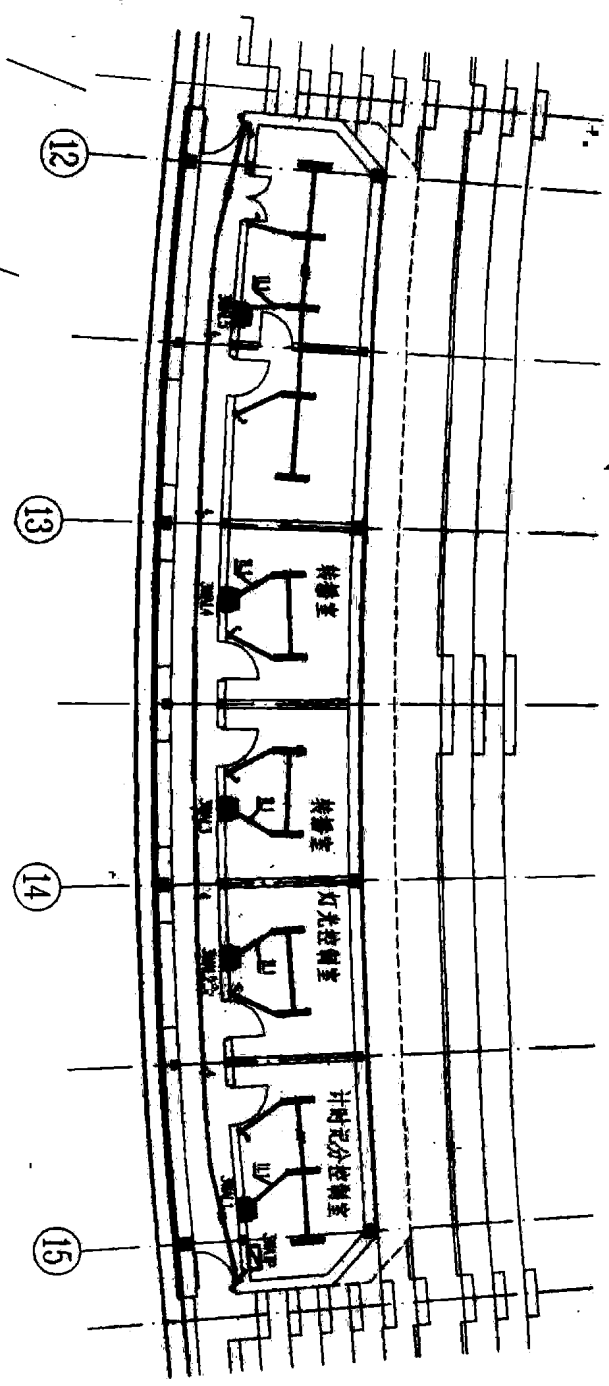
1-1-8



西看台北段看台屋电力照明平面图



13.945 层平面图



图名	西看台北段看台屋电力照明平面图	图号	1-1-9
----	-----------------	----	-------