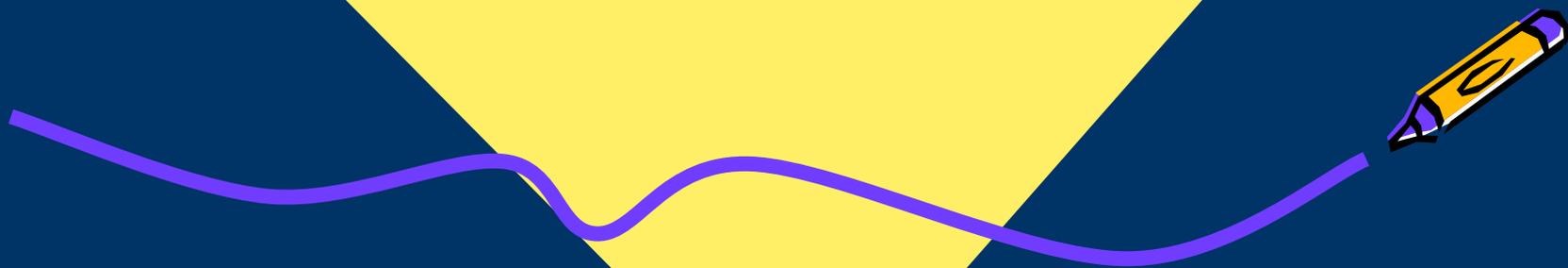




# 电力基本知识讲座

2007年8月23日



# 为什么要有变电站?

- 电力传输的需要

根据公式  $S=U \times I$ ，在传输相同容量电力的情况下，电压水平越高，则电流可以越小，从而使损耗  $\Delta S=Z \times I^2$  大幅减少；反之，电压水平越低，则电流必须增大，导致损耗大幅增加。

因此，为降低电能、电压损耗，实现大功率、远距离电力传输，采用高电压、小电流的方式是必须的，这也是国内外通行的技术措施。

电力传输中存在线路的功率损耗，它与传输所采用的电压等级有着密切的关系。



- 电力逐级配送的需要

在电力传输中采用的电压往往高达**几百千伏**，而用户无法接受这样高的电压，因此必须在变电站对电压进行变换。

在实际运行中，高电压往往需要经过多级变换后，才能降低到各类用户能接受电压水平。



# 广州电网的变电站规模

- 现状规模

广州电网变电站主要涵盖500kV、220kV和110kV电压等级，现有500kV变电站3座，220kV变电站27座，110kV变电站150座。以广州市7434km<sup>2</sup>面积计算，平均每41.3km<sup>2</sup>分布有一座变电站。

- 远景规模

广州电网尚在发展当中，根据《广州市城市高压电网规划》成果，预计未来广州市将新建500kV变电站4座，220kV变电站近90座，110kV变电站近300座。



# 变电站的选址

- 变电站的作用

变电站是电力系统重要的组成部分，是实现电力生产到电力消费的关键环节，变电站除了对电压进行变换，控制电压水平外，更重要的作用在于对电力能源进行配送，满足社会生产、生活用电的要求。





- 变电站的选址原则

由于变电站是服务于社会生产、生活用电需要的，因此，在变电站选址的原则上基本服从以下原则：

- 负荷引导原则

变电站选址必须结合城市发展状况，同时根据负荷预测的结果进行布点。

- 接近负荷中心原则

变电站选址应尽可能靠近负荷中心，实现对电力用户的就近供电，以减少电网投资和电能损耗。



# 110kV花穗户内变电站



2005 4 13

# 220kV 麒麟户内变电站



# 220kV 华圃户外变电站



# 220kV华圃户外变电站—220kV侧



8 10:35AM

# 110kV主变压器

SFZ9-40000/110(H)

主变CT绕组  
端子箱



2005 3 14

# 500kV单回架空线路

500kV线路对地14米

对房高9米

对房水平距8.5米



220kV 双回共塔架空线路



220kV线路对地7.5米

对房高6米

对房水平距5米



# 110kV四回共塔线路



110kV线路对地7米

对房高5米

对房水平距4米





目前广州城区内，输电线路除了原有架空线路外，新建线路按规划要求都是以电缆线路为主。电缆线路的敷设主要有以下几种方式：



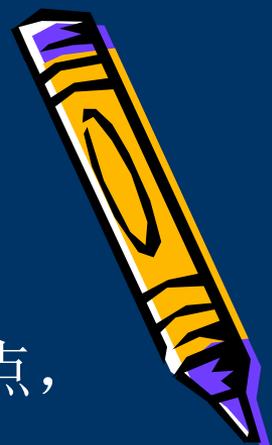
# 直埋敷设



- 把电缆放入开挖好的壕沟内、沿线覆盖约**15cm**厚的软土后盖上预制钢筋混凝土保护板，最后回填土、夯实与地面齐平的敷设方式。
- 电缆敷设于预制的砼槽盒中，适用于走廊建设与电缆敷设同期，
- 且以后不再敷设新线路的情况；其中电缆的排列形式必须为一列式或三角形，不允许上下平行敷设。

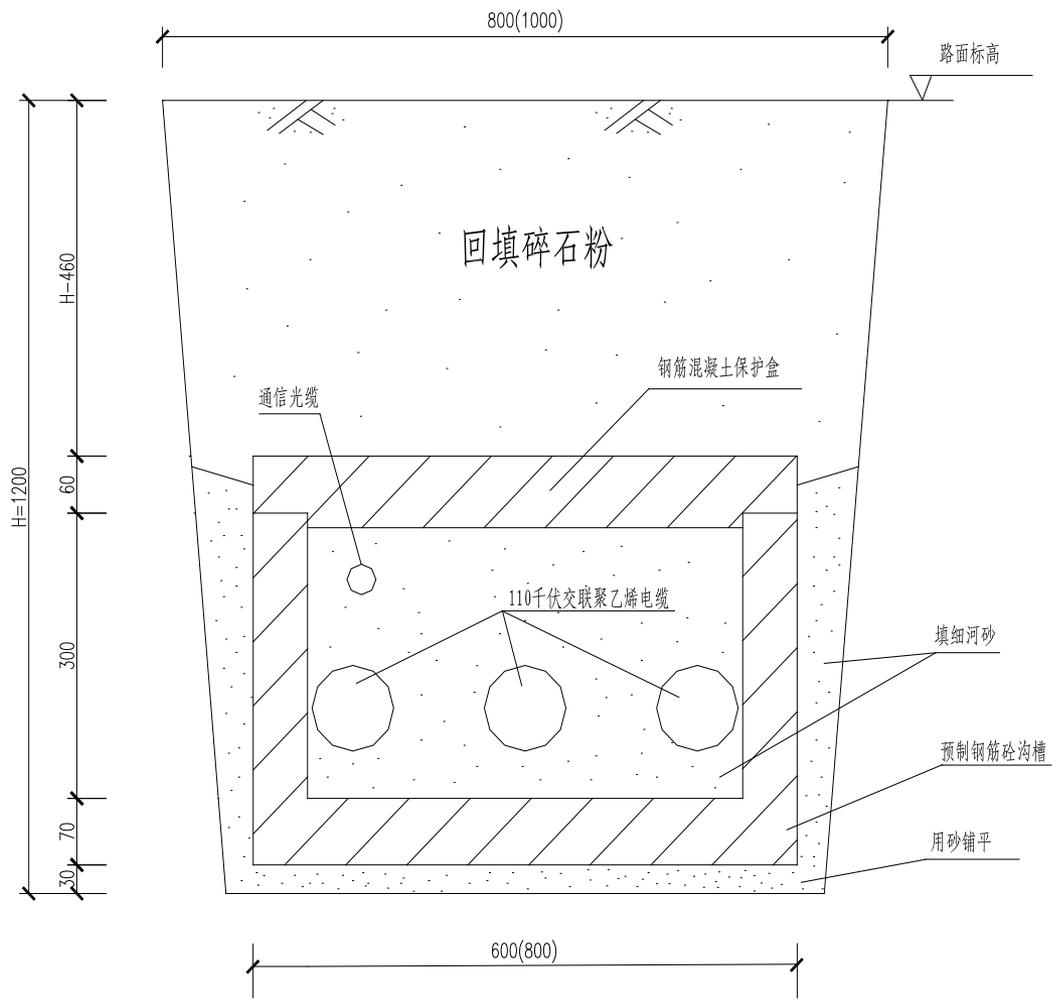


# 直埋敷设



- 直埋敷设方式，具有投资省、施工简单的显著优点，在我国现阶段仍有一定的适用价值，其缺点是易受外力机械破坏，特别是城市道路建设改造出现频繁开挖地段中，有电缆受外力破坏事故增多的趋势。
- 单回电缆槽盒宽为0.6米或0.8米、高0.4米，埋深一般为1.2米。





单回电缆直埋敷设计示意图

# 电缆沟敷设



- 沟顶用可开启的盖板封盖，盖板与地面齐平或稍有上下。
- 电缆敷设于砖砌沟道中，适用于一条走廊敷设多回电缆，且走廊建设与电缆敷设不同期的情况。
- 10kV和110、220kV电缆不应布置在同一电缆沟中。



# 电缆沟敷设



- 电缆沟敷设较为普遍，大量实践表明，运行年久后，出现沟盖板断裂破损不全、地面水溢入沟内等情况，常影响电缆绝缘变坏。
- 电缆沟宽度约为**1.5米**或**1.9米**，埋深一般为**1.2米~1.5米**。



# 110kV 电缆沟



# 110kV 电缆沟



# 排管（穿管）敷设



- 按规划电缆根数开挖壕沟一次建成多孔管道的地下构筑物。
- 电缆敷设于排列整齐的管道内，适用于穿越道路、铁道、建筑物，或需要不同期地敷设多回路电缆，但又不允许建设电缆沟的情况。
- 排管敷设，一般比沟道投资较省，且在避免电缆线路相互影响、提高安全性方面有明显优点。



# 排管（穿管）敷设



- 排管中管的数量不宜过多，且应尽可能拉大距离。排管敷设须考虑由于电缆密集排列造成载流量降低的影响。
- 10kV和110、220kV电缆应分别布置在不同的排管中。
- 电缆管与管间距约为300mm~500mm，埋深一般为1.5米。

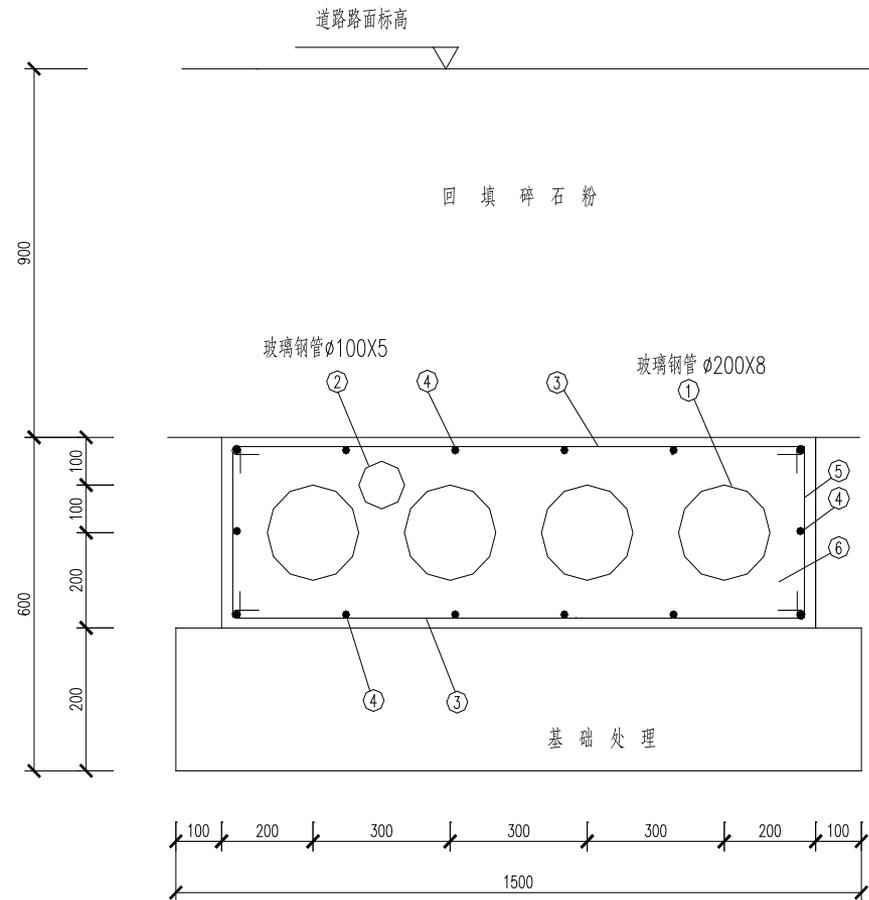


材料表 (1米)

编号	名称	规格	数量	单位	重量 (千克)		备注	
					一件	小计		
1	玻璃钢管	∅200X8	4	条			用于XLPE电力电缆	
2	玻璃钢管	∅100X5	1	条			用于通信光缆	
3	钢筋	∅16X1450	10	根	2.288	22.88	@250	
4	钢筋	∅16X1000	16	根	1.578	25.25	@200	
5	钢筋	∅16X500	10	根	0.868	8.68	@250	
6	混凝土	C15	0.60	米 <sup>3</sup>				
合计					钢材: 56.81 千克			

说明:

- 玻璃钢管材的技术要求:
  - 具有非磁性和阻燃性能;
  - 对环境没有污染;
  - 管材耐受温度应不小于90℃,且不应变形;
  - 承受径向抗压强度应不小于100MPa;
  - 电缆管管径可按工程要求选取,本图暂按∅200mm考虑,管壁厚8mm。
- 管材下需作基础处理,即铺撒水泥粉与现场砂固结,形成厚300mm的垫层,再浇筑混凝土。
- 浇筑混凝土时,必须符合验收规范要求。
- 钢筋保护层为25毫米。
- 路面按市政要求修复。
- 电缆管道管底埋深H=1.5米。
- 单回电缆预留一条管道供备用。
- 本工程需与电缆线路同沟敷设一条管道光缆。



单回电缆穿管敷设示意图

# 隧道敷设



- 深埋于地下能容纳数量较多电缆的地下构筑物。
- 电缆敷设于专用的隧道内，适用于电缆干线走廊，电缆回路数较多，且载流量要求高的情况；且能避免道路反复开挖。
- 放置在电力隧道中的电力电缆，应按照电压高低，由下而上的原则排列。



# 隧道敷设



- 隧道内设置可供安装电缆用的支架以及供作业人员进入其内 做维修、巡视等工作的通道和照明、排水、通风、监控、消防等 附属设施。



# 隧道敷设



- 隧道为矩形砼箱体，其净空尺寸约为宽2200mm×高3300mm，隧道为环形砼箱体，其内径为 $\varphi$ 3500mm，内装多层支架；每回电缆采用“品”字形紧贴排列布置，放置在电缆支架上；且每回电缆线路的间距为400mm，支架之间的间距为1000mm。



# 电缆隧道内部







25 4:10PM

# 110kV 避雷器事故

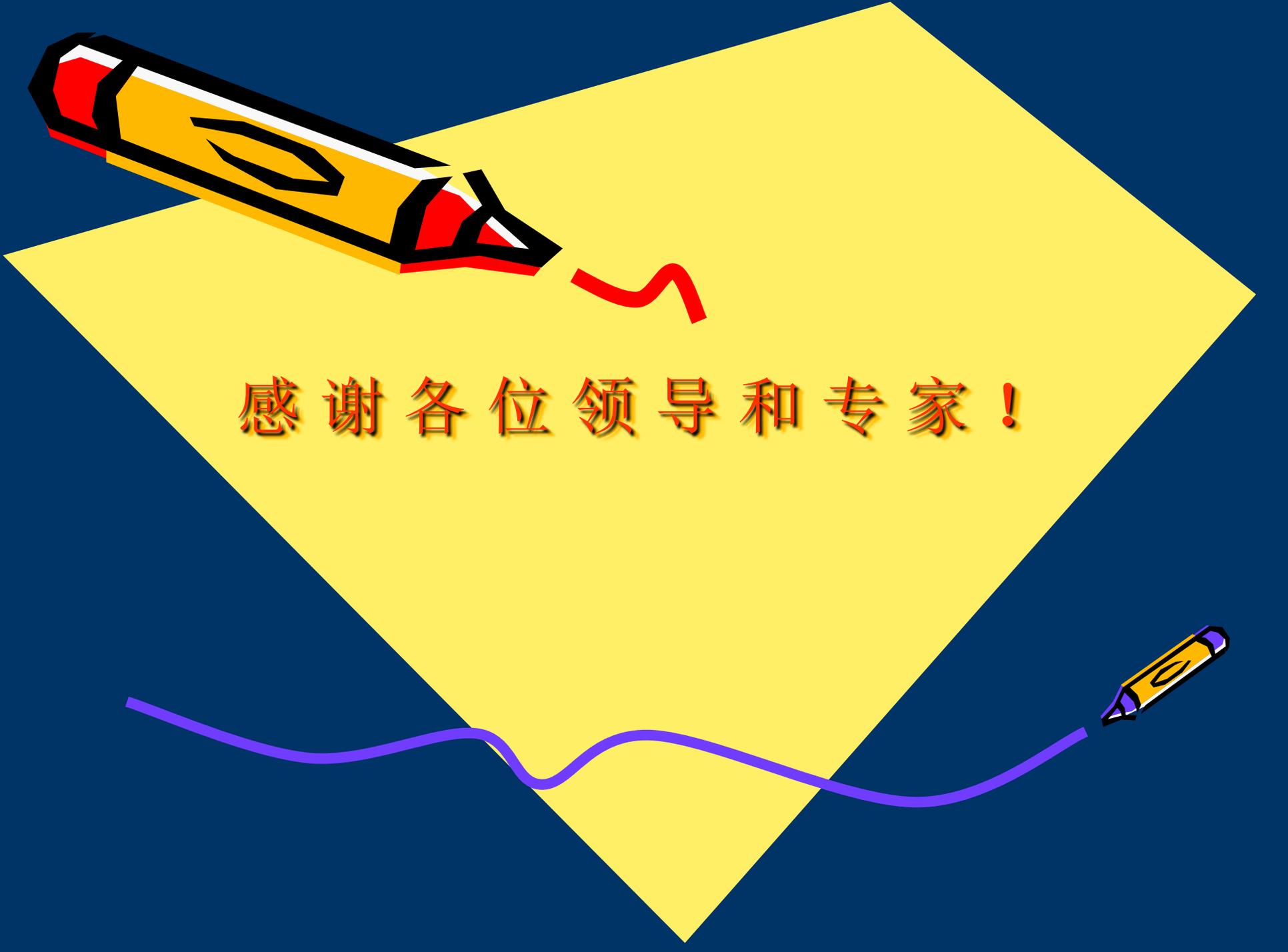


# 110kV 避雷器事故





110kV电缆套管事故



感谢各位领导和专家!