

水利电力部电力建设总局制订

火力发电厂 水工设计技术规定

SD1-D2/2-108-64

· 试 行 本 ·

11379

77.58.66

中国工业出版社

水利电力部电力建设总局制订

火力发电厂 水工設計技术規定

SD1-D2/2-108-64

· 試 行 本 ·

中国工业出版社

水利电力部电力建设总局制订
火力发电厂水工设计技术规定
SD1-D2/2-108-64

· 试行本 ·

*

水利电力部办公厅图书编辑部编辑(北京阜外月坛南街5号)

中国工业出版社出版(北京佟麟阁路西10号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第110号

中国工业出版社第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ ·印张 $4^{1/16}$ ·字数87,000
1965年2月北京第一版·1965年2月北京第一次印刷

印数0001—9,660·定价(科五)0.48元

*

统一书号: 15165·3567(水电-469)

水利电力部电力建設总局

关于頒发“火力发电厂水工設計技术規定”（試行本）的指示

（64）电設字第207号

火力发电厂的水工設計，是保証电厂安全发电，經濟运行的重要关键。总局为了总结經驗，提高水工設計的技术水平，曾于1959年組織各直屬电力設計院及部分省屬电力設計院，制訂出水工設計技术規定的初稿，当时由于經驗积累还不足，未正式頒发，但在各院的实际設計中已經参考試用。

几年来，由于設計技术不断发展，設計經驗不断积累，以及实践經驗不断总结，目前已具备了条件，在1959年初稿的基础上，正式編制水工設計技术規定，以便統一設計原則，建立設計标准，以及确定計算方法。为此，总局在1963年11月召开了水工专业技术會議，重新制訂了“火力发电厂水工設計技术規定(SD1-D2/2-108-64)(原代号为水規1-64)”，茲頒发試行。

本技术規定适用于汽輪发电机组容量为6000瓩及以上的新建及扩建火力发电厂工程的水工設計。各設計院在上述工程設計中，应根据本技术規定的原則与方法，并結合具体工程的具体条件，因地制宜、实事求是地認真貫徹。在試行过程中，如發現有不尽妥善之处，或有更好的方案和方法，应随时报总局，以便及时研究，及时修改补充。

1964年4月

目 录

第一章 总则	1
第一节 设计资料	1
第二节 设计中若干技术原则问题的规定	1
第二章 供水系统与布置	7
第一节 供水系统	7
第二节 水工布置	11
第三章 取水建筑物和水泵房	12
第一节 一般规定	12
第二节 布置	15
第三节 附属设备的选择	21
第四节 水力	23
第五节 地下水取水构筑物	24
第六节 建筑结构	30
第七节 地基与基础	46
第四章 输水管沟及渠道	54
第一节 管沟选择和布置	54
第二节 钢筋混凝土管沟及管沟附属构筑物	57
第三节 地下钢管	65
第四节 渠道和渠道建筑物	70
第五章 冷却池及冷却设备	84
第一节 一般规定	84
第二节 冷却池	86
第三节 冷却塔	88
第四节 喷水池	98
第六章 外部水力除灰	101

VI

第一节 一般规定	101
第二节 灰渣管	102
第三节 灰渣沟	110
第四节 貯灰場	112
第七章 施工方案設計	115
第一节 一般规定	115
第二节 取水建筑物和水泵房	116
第三节 双曲线冷却塔	123

第一章 总 則

第 1 条 本技术规定适用于汽輪发电机组容量为6000瓩及以上的新建和扩建火力发电厂的水工設計。

第 2 条 本技术规定中如有与部頒发的有关火力发电厂法規、規程、规范不一致者，应按部頒的法規、規程、规范执行，如与其他規程、规范不一致者，应符合本技术规定的要求。

第 3 条 修建在地震地区及沉陷性大孔土壤地区的水工建筑物設計，应符合有关专门规范的要求。

第一节 設 計 資 料

第 4 条 設計原始資料的完整与正确，直接关系到設計的安全、經濟、合理。故在設計开始前，应參照“水工設計原始資料及其深度要求”，結合工程具体情况，拟定詳細的搜資提綱。对設計所需的關鍵資料如无法搜集到时，应及早組織人員进行勘测与調查。

第 5 条 原始資料应經過充分的分析研究，选择合理的設計数据。

第二节 設計中若干技术原則問題的規定

第 6 条 在水工設計中应合理地節約用水和節約用地。电厂与农业或其他工业用水、用地要求发生矛盾时，必須求得合理安排，必要时应提請当地有关部門統一解决。

第 7 条 水工設計中必須在确保安全生产的基础上，

滿足下列要求:

一、通过全面技术經濟比較, 选择最經濟、最合理的供水系統和布置, 以及确定冷却水量、設備和构筑物;

二、妥善解决取水建筑物的防冰、防漂浮物、防沙, 冷却設備的防冻, 供水設備的事故检修, 扩建时施工与生产的协调, 以及构筑物在結構上的合理性;

三、充分考虑供排水系統运行监察和維護检修的方便, 以及施工的技术条件;

四、注意水工建筑物的建筑艺术与风格, 并应考虑周围建筑物和环境的协调一致。

第 8 条 供水設計应充分考虑水的綜合利用:

一、考虑电厂排水的水量、水溫和水能为农业服务的可能性和合理性;

二、考虑电厂排水供其他工业企业使用的可能性;

三、当电厂自建冷却池时, 应考虑农业用水的需要, 有条件时应充分发挥对上游径流量的最大限度的調节利用。

第 9 条 在水工設計中, 应适当提高机械化和自动化水平, 采用成熟的新技术、新設備, 改善运行和检修条件。

第 10 条 貯灰場一般应充分利用水庫淹沒区、山谷和河漫滩地, 并充分利用既定水泵的水头向上堆高。当灰場占用可耕地时, 必須分期征用。

第 11 条 当电厂以綜合利用水庫作为供水水源时, 必須注意:

一、对于水庫水位和其他技术条件, 应会同水庫設計单位作好全面技术經濟論証, 在考虑农业灌溉条件的情况下, 研究最經濟的运行水位和其他技术要求的可能性;

二、利用上游水庫作为电厂的直流供水的調节水源时,

在非灌溉季节应尽量节约用水，在不影响汽机出力和效率的情况下，可采取部分热水重复使用；

三、在研究确定取水口标高时，应考虑到水库水位有低于设计死水位的可能，适当降低取水口标高，确保供水安全。

第 12 条 当以地表水（包括江、河、渠、湖泊、水库等）为供水水源时，为使水源落实可靠，一般采取以下措施：

一、设计前应进行调查研究，确切地掌握水源的自然径流量、上游各用水部门的客观需要水量和用水水量历时曲线，通过水量平衡计算，论证水源的可靠性；

二、在当地规划和水利主管部门的统一领导下，根据各用水单位实际需水量，进行充分协商，合理分配用水，建立和健全统一管理制度，并达成协议；

三、规划供水系统和容量时，应以水源现有情况为依据，并充分考虑由于人类活动、农业发展和水利建设而造成水源变化的影响。

第 13 条 电厂设在其他工业和农田附近者，应结合当地条件、技术经济和运行管理的方便，考虑采用可供其他企业共同用水的供、排水系统（如联合的取水建筑物和水泵房，或排水供其他工业、农业使用等）。

第 14 条 取水建筑物和岸边水泵房可根据工程情况（如建设容量，分期建设的间隔时间，可能作为取水地点的数量，地质情况，施工条件及水位变化幅度等）按设计规划容量分期或一次建成。

如电厂设计规划容量不大，施工条件复杂，地质和水文条件不利等，一般应考虑一次建成，但符合下列条件时，可

考虑分期建設:

一、电厂初期容量較小，設計规划容量較大，发展速度較慢时;

二、由于地质地形和水文条件較有利和施工条件較简单时。

第 15 条 当采用新设备时，只有取得了制造厂的供货保証和国内有相似设备成功的运行經驗时，才允許在工程中采用，并应对制造厂提供的设备特性、技术规范和使用条件等资料进行詳細的研究，对相似设备的运行經驗进行深入的調查研究。否則，应通过專門的試驗鉴定后才能采用。

第 16 条 当采用新结构和新施工方法时，必須对当地的施工水平、施工机具和材料供应等作詳細了解，并作必要的試驗，在措施落实的基础上才能采用。

第 17 条 設計人工冷却池、地上式渠道、水力除灰場时，应充分考虑由于地下水位上升对附近农田及建筑物的影响。

第 18 条 水工建筑物必須結合当地地形、地质、水文地质、水文气象、材料供应以及施工条件等选择合理的設計方案。主要的建筑物应和施工单位配合編制施工方案設計，使設計方案落实在可靠的施工技术基础上。

第 19 条 水工建筑物应尽量避免設在断层、滑坡及軟弱土等不良地质地区。設計时，应对地质情况进行詳細的分析研究，选择合理的基础形式和地基处理方案。

第 20 条 取水建筑物、水泵房、进排水渠道建筑物、水庫堤坝、隧洞及其护墙等水工建筑物的承压、水下、地下和位于水位变动区的混凝土和鋼筋混凝土结构，应按破坏理論进行計算。其它建筑物一般可按极限理論計算。

第 21 条 本规定中未述及的水工建筑物和其他具体规定应参照有关专门规范设计。

第 22 条 供水方案的技术经济比较按下列原则进行：

一、经济比较的费用按当地价格计算；

二、水泵耗电和汽机的微增出力一般均按当地电力系统平均发电成本价格计算。如系孤立电厂，按当地类似电厂的发电成本价格计算；

三、经济比较中，一般应按选定水泵的轴功率为计算水泵耗电的依据，只有在初步比较水泵未选定前，才允许以理论计算功率作为比较依据；

四、汽机微增出力值，应按制造厂供给的汽机特性资料确定。如无特性资料时，可按汽机真空增减 1%，汽机出力亦增减 1% 计算；

五、在计算年运行维护费用时，应包括水泵耗电、汽机微增出力、检修折旧费和工资费用等；

六、在技术条件中应侧重运行条件和施工条件，并应具有劳动力、三材、占地和土石方等指标；

七、联合供水的水费应按供水成本及购水价格分别计算；

八、供水方案一般按设计规划容量进行比较，必要时按分期建设容量进行比较；

九、方案比较的回收年限，一般按 5~10 年考虑；

十、供水设备及水工建筑物的年折旧率参照表 1 采用。

表 1 供水设备及水工建筑物年折旧率表

設備及建築物名稱	使用 年限	每年折舊百分率(%)				
		基 折	本 舊	大 折	修 舊	殘 值
混凝土壩	100	1	0.25	—	—	1.25
鋼筋混凝土取水建築物	100	1	0.25	—	—	1.25
水泵房(岸邊)	50	2	0.6	—	—	2.6
鋼筋混凝土進水溝及排水溝	30	3.3	1.3	—	—	4.6
雙曲綫冷卻塔	20	5	2.5	—	—	7.5
鋼架木結構冷卻塔	20	5	3	—	—	8.0
木結構冷卻塔	20	5	4.5	—	—	9.5
噴水池(混凝土護面)	25	4	2.2	—	—	6.2
地下鋼管	20	5	1.5	0.25	—	6.25
地下鑄鐵管	25	4	1.0	0.20	—	4.8
地下鋼筋混凝土管	40	2.5	0.7	—	—	3.2
厚壁灰渣鋼管	15	6.6	3.3	0.3	—	9.3
水泵機組	25	4	2.0	0.3	—	5.7
灰漿泵	10	10	6.0	—	—	16.0
橋式起重裝置	25	4	1.5	0.3	—	5.2
鋼筋混凝土快濾池、沉淀池、蓄水池	50	2	1	—	—	3.0
機力通用冷卻塔	20	2.5	—	—	—	9.0

注 (1) 冷却塔的年折旧率可根据地区气候条件适当修正采用;

(2) 当取水建筑物与水泵房合并建筑时, 按水泵房(岸边)的折旧率采用。

第二章 供水系統与布置

第一节 供水系統

第 23 条 凝汽式发电厂一般采用直流式、混流式（冷的河水加部分热水）或冷却池的供水系統。当水量不足或采用上述供水系統在技术經濟上不合理时，可采用混合式或带有冷却塔或噴水池的循环式供水系統。

当电厂附近有良好的天然洼地，且对农业生产有利时，可考虑自建冷却池的供水系統。

第 24 条 計算冷却水量时，应根据多年月平均水位和多年月平均冷却水溫度采用最經濟的冷却倍数，并应保証在冷却水溫为最高計算溫度时，仍能滿負荷运行。

第 25 条 确定厂址标高或凝汽器間地坪标高时，应按电厂各月耗水量和多年月平均水位，結合初步选定的循环水泵台数和实际耗电量，計算水泵的运行费用。

第 26 条 油冷却器、发电机冷却器及軸承冷却用的水量及水溫，应滿足设备制造厂的要求，一般取自循环水的进水，在炎热时期水溫过高时，可采用其它水源，在汛期泥沙过多时，可采用处理过的水或其他水源。

軸承冷却水一般不排入循环式供水系統中。

第 27 条 在直流式、混流式或冷却池供水系統中，水力除灰的用水，一般取自凝汽器后的冷却水。

在冷却塔及噴水池的循环式供水系統中，水力除灰的用水，可根据具体情况，采用凝汽器后的冷却水或补給水，同

时还应考虑利用軸承冷却的排水和冷却設備的排污水。

第 28 条 在直流式、混流式或冷却池的供水系統中，化学水处理用水，一般应采用經過凝汽器后的冷却水；在汛期泥沙过多时，可采用处理过的水或其它水源。

在冷却塔及噴水池循环式供水系統中，应根据循环水的质量，采用經過凝汽器后的冷却水或补給水；

采用凝汽器后的冷却水作为化学处理用水的水源时，应以补給水或消防水作为备用。

第 29 条 岸边水泵房或中央水泵房的水泵台数，根据下列原則确定：

安装在水泵房中的循环水泵按設計规划容量不应少于四台，其总出力应滿足冷却水的最大計算用水量，一般不装备用水泵。当一台最大水泵停止运行时，其余水泵应保証供給电厂不少于最大計算用水量的75%。对第一台汽輪机組，应安装二台水泵。

当用海水作冷却水时，可考虑装設设备用水泵。

第 30 条 补給水泵房內一般安装二台至三台水泵，其中一台备用。

当补給水泵房和其它邻近的工业企业或农业灌溉联合供水时，水泵台数根据具体工程情况决定。

第 31 条 当循环水泵安装在汽机房內时，一般每台汽輪机安装二台水泵，其总出力等于該机組的最大計算用水量。

对于 12000 瓩及以下的机組，在具有压力連絡管并能保証水泵經濟运行时，允許每机装設一台水泵。当电厂安装第一台机組时，循环水泵应有二台。

第 32 条 发电厂的进水管、沟按設計规划容量考虑，

一般不少于二条；但如电厂容量较小，并与电力系统連結时，经过技术经济比较，允许采用一条。

孤立电厂和利用海水作为水源的电厂，管沟的数目应根据具体条件确定。

第 33 条 补给水管道（沟道）的数目，应根据电厂设计规划容量和重要性及冷却方式等，具体条件确定采用一条或两条。如采用两条而其中最大一条发生事故时，其余一条水管（沟）应保证能通过最大计算用水量的60~75%。

第 34 条 直径为400 毫米及以上的水泵出口阀门、凝汽器进口、出口和連絡阀门，直径为 600 毫米及以上的其它阀门应装设电力传动装置。

第 35 条 循环水泵出口是否装设逆止阀，应按下列条件确定，

一、安装在水泵房内的循环水泵，当具有压力母管和切换系统时，一般应装逆止阀；

二、安装在汽机房内的循环水泵，一般不装逆止阀，但水泵和阀门的电动机应设连锁装置；

三、直接打水入渠道的水泵，不应装逆止阀，但须在管道出口设置溢流堰或采取其它措施以防止水泵停止运行时发生大量水流倒灌。

第 36 条 水泵切换系统应按下列原则设计，

一、力求阀门最少，管路系统最简单，阻力最小；

二、当其中任一条母管发生故障时，其余母管应保证通过75%的最大计算用水量；

三、当其中任一連絡阀门发生故障时，系统中还应保证通过50%的最大计算用水量。

第 37 条 当循环水泵安装在集中或单元水泵房内时，

凝汽器的进水管上一般应装放空气管，凝汽器出口管的頂部应設有排除空气的裝置。

第 38 条 当洪水水源含有較多漂浮物或泥沙的直流供水系統，可考虑在凝汽器的进水管路連接系統上裝設反冲洗裝置。

第 39 条 凝汽器的进出口管路上均应安裝閘門。

油冷却器和气体冷却器的进水管，应接在凝汽器进水管閘門之后，以免因其管路上的小閘門发生故障时，引起循环水母管停止供水。

第 40 条 当电厂循环水压力母管及排水沟为分期建設，而初期只有一条管沟时，凝汽器进水管路暫以单母管系統連接，另一条进水管应装上閘門，以便将来改为双进双出的管路系統；若由于初期按单管路系統运行引起水泵水量的变化，应进行校核，并須滿足設計計算用水量的要求。

第 41 条 循环水泵布置在汽机房內时，一般每二台机组的凝汽器进水管之間应設連絡管，使运行調度上較为灵活和便于水泵检修。

第 42 条 油冷却器，气体冷却器的进水管上，一般应裝設滤水器，滤水器的兩側应有閘門并設置旁路。

第 43 条 混合式供水系統中，应有便于切换不同供水系統并保証运行可靠的措施。有余水排除的混流式供水系統，可采取自动調节排水的措施。

第 44 条 应充分合理地利用供水系統中的虹吸高度以降低水泵揚程，当厂址标高和水泵规范已定时，应考虑利用水泵的水头以减小管道直径或提高排水系統的标高。

第二节 水 工 布 置

第 45 条 电厂厂址应尽量靠近供水水源，并合理地确定厂址标高，提高供水运行的经济性。

第 46 条 布置水工建筑物时，应充分考虑当地自然条件和总体布置，合理地选择建筑物的型式和位置，尽可能缩短供排水管沟的长度，并满足施工、运行和扩建等要求。

第 47 条 冷却塔和喷水池，一般应布置在主厂房的固定端。当冷却塔较多时，后期可考虑布置在扩建端，并尽可能位于主厂房和屋外配电装置冬季主导风向下侧。喷水池长边一般应与夏季主导风向垂直。

当冷却塔或喷水池位于主要道路或铁路附近时，均应与道路或铁路隔有适当的距离，并满足车辆行驶安全视距的要求。

第 48 条 供排水管沟走廊布置，应按供水系统设计规划容量的管沟数目和断面确定。

第 49 条 汽机房附近供排水管沟的位置，一般应结合主变压器、供热管道、排水水道、电缆隧道、道路、主厂房基础及天桥基础等的布置，综合考虑确定。部分供排水管沟可布置在供热管道架空支架的基础之间。

第 50 条 冷却设备的造型，在可能条件下应取得一致，并注意排列整齐。

供水管沟上的人孔及井，如突出地面影响整体美观时，应采取措施作适当处理。