

中华人民共和国住房和城乡建设部

中华人民共和国国土资源部

电力工程项目建设用地指标

2010年5月 北京

电力工程项目建设用地指标

建标[2010]78号

(限国内印发)

主编部门：国家电力监管委员会

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

中华人民共和国国土资源部

施行日期：2010年9月1日

中国电力出版社

2010年5月 北京

中华人民共和国住房和城乡建设部

中华人民共和国国土资源部

国家电力监管委员会

公 告

关于批准发布《电力工程项目建设用地指标（火电厂、核电厂、变电站和换流站）》的通知

建标[2010]78号

国务院各有关部门，各省、自治区、直辖市、计划单列市住房和城乡建设厅（委、局）、国土资源厅（局），新疆生产建设兵团建设局、国土资源局，电监会各派出机构：

根据《关于印发〈2006年工程项目建设用地指标修订项目计划〉的通知》（建标函[2006]207号）的要求，由国家电力监管委员会负责修订的《电力工程项目建设用地指标（火电厂、核电厂、变电站和换流站）》，业经有关部门会审，现批准为全国统一的建设用地指标，自2010年9月1日起施行。原1997年版《电力工程项目建设用地指标（火力发电厂、变电所部分）》同时废止。

本建设用地指标实施的监督管理，由国土资源部负责；具体解释工作由国家电力监管委员会负责。

中华人民共和国住房和城乡建设部

中华人民共和国国土资源部

国家电力监管委员会

二〇一〇年五月五日

编制说明

本《电力工程项目建设用地指标》(以下简称指标)是根据建设部、国土资源部《关于印发<2006年工程项目建设用地指标制修订项目计划>的通知》(建标函[2006]207号)要求,由中国电力工程顾问集团公司会同有关单位,对原《电力工程项目建设用地指标》(1997)进行修订和补充的基础上编制完成的。

在编制过程中,编制组以贯彻落实科学发展观和国家近年来颁布实施的一系列有关合理、节约集约用地的政策为指导思想,结合电力工程项目建设的特点,在进行广泛调查研究和总结2000年以来电力工程项目设计、施工和生产运行实践经验,借鉴国内外相关建设项目在节约集约用地方面的最新成果,以平均先进的生产工艺、规划设计、技术经济水平和通常的场地条件下的建设标准为编制原则的基础上,广泛征求了有关设计、生产、管理等部门和单位的意见,最后经审查定稿。

本指标共分三篇,第一篇为火力发电厂建设用地指标,第二篇为核电厂建设用地指标,第三篇为变电站和换流站建设用地指标。其主要内容有:总则,术语,合理和节约用地的基本规定以及燃煤、燃气—蒸汽联合循环、整体煤气化联合循环(IGCC)、生物质能电厂厂区建设用地指标和厂外工程建设用地指标,核电厂厂区建设用地指标和其它设施建设用地指标,变电站和换流站站区建设用地指标等。

与原《电力工程项目建设用地指标》(1997)相比,本标准主要有以下变化:

1.增加了燃气—蒸汽联合循环、整体煤气化联合循环(IGCC)、生物质能以及核电厂和换流站站区建设用地指标的规定。

2.增加了各功能区域单项用地指标,并补充了脱硫、脱硝、再生水处理、圆形煤场、球形煤场、汽车运输、直接空冷、间接空冷、排烟冷却塔、超大型冷却塔、海水淡化、1000MW机组以及750kV与1000kV等级变电站、500kV换流站等功能模块用地指标。

3.本指标第一篇的燃煤发电厂,燃气—蒸汽联合循环发电厂,整体煤气化联合循环(IGCC)发电厂中除气化装置、空分装置、脱硫净化装置区域建设用地单项指标外的厂区建设用地指标和第三篇的变电站和换流站站区建设用地指标为强制性指标,必须严格执行,不得突破。第一篇的生物质能电厂以及第二篇的核电厂厂区建设用地指标为指导性指标,一般宜遵照执行。

本指标由建设部、国土资源部负责管理,由中国电力工程顾问集团公司负责具体技术内容的解释。在本标准的执行过程中,希望各单位结合工程实践认真总结经验,注意积累资料,如发现需要修改和补充之处,请将意见和资料寄往中国电力工程顾问集团公司(地址:北京市西城区安德路65号;邮政编码:100011),以便今后修订时参照。

本指标主编部门、主编单位、参编单位和主要起草人:

主编部门: 国家电力监管委员会输电监管部

主编单位： 中国电力工程顾问集团公司

参编单位： 中国电力工程顾问集团东北电力设计院
中国电力工程顾问集团华东电力设计院
中国电力工程顾问集团中南电力设计院
中国电力工程顾问集团西北电力设计院
中国电力工程顾问集团西南电力设计院
中国电力工程顾问集团北京国电华北电力工程有限公司
国核电力规划设计研究院
江苏省电力设计院
核工业第二研究设计院
广东省电力设计研究院
上海核工程研究设计院

主要起草人：

火力发电厂： 武一琦 周玉芬 刘开华 赵同哲 牛 兵 马团生 周明清 陈建华

丛训章 陆国栋 王彦宏 杨 栋 成 韩 屈昕明 王砚彬

核 电 厂： 杜建军 程 婕 雷 达 黄海华 张世浪 刘 健 蔡 强

变电站与换流站： 王 静 颜士海 袁翰生 赵 婕 黄曙英

电力工程项目建设用地指标

总 目 录

- 第一篇 火力发电厂建设用地指标
- 第二篇 核电厂建设用地指标
- 第三篇 变电站和换流站建设用地指标
- 附录 A 术语
- 附录 B 用地指标计算示例
- 本标准用词说明
- 附：条文说明

第一篇 火力发电厂建设用地指标

目 录

- 第一章 总则
- 第二章 合理和节约用地的基本规定
- 第三章 燃煤发电厂厂区建设用地指标
 - 第一节 基本指标的技术条件
 - 第二节 基本指标
 - 第三节 单项指标
 - 第四节 调整指标
- 第四章 燃气—蒸汽联合循环发电厂厂区建设用地指标
 - 第一节 基本指标的技术条件
 - 第二节 基本指标
 - 第三节 单项指标
 - 第四节 调整指标
- 第五章 整体煤气化联合循环发电厂厂区建设用地指标
 - 第一节 基本指标的技术条件
 - 第二节 基本指标
 - 第三节 单项指标
 - 第四节 调整指标
- 第六章 生物质能电厂厂区建设用地指标
 - 第一节 秸秆发电厂厂区建设用地指标
 - 第二节 垃圾发电厂厂区建设用地指标
- 第七章 厂外工程建设用地指标
- 第八章 建设用地计算统一规定

第一章 总 则

1.0.1 为切实贯彻落实“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策，坚持节约集约用地的根本方针，加强燃煤、燃气—蒸汽联合循环、整体煤气化联合循环（IGCC）、生物质能火力发电厂(以下简称发电厂)工程建设用地的科学管理，适应发电厂建设需要，提高土地利用效率，制定本建设用地指标。

1.0.2 本建设用地指标适用于单机容量为 50~1000MW 燃煤发电厂、E 级与 F 级燃气—蒸汽联合循环新建或按规划容量扩建的发电厂；整体煤气化联合循环（IGCC）、生物质能以及超过原规划容量扩建或改建的发电厂可参照执行。

1.0.3 发电厂的建设用地，必须贯彻执行国家有关工程建设和土地管理的法律、法规及有关规定，从全局出发，正确处理与城乡规划和农业用地的关系，切实做到科学、合理、节约集约用地。

1.0.4 发电厂的厂区总平面布置应按规划容量进行统一规划，应分别计算规划容量和本期工程建设规模的建设用地指标，并应以规划容量的用地指标为控制值。

1.0.5 随着发电厂工艺系统的科技创新、技术升级与技术进步，本建设用地指标未涵盖的工艺系统部分的项目建设用地面积，应根据工程实际需要经初步设计审定后据实计列。

1.0.6 本建设用地指标是编制和审批发电厂工程项目可行性研究报告，确定项目建设用地规模的依据；是编审初步设计文件，核定和审批建设项目用地面积的尺度。

1.0.7 发电厂的建设用地，除执行本建设用地指标的规定外，尚应符合国家现行的有关标准、规范和指标的规定。

第二篇 核电厂建设用地指标

目 录

第一章 总则

第二章 合理和节约用地的基本规定

第三章 核电厂厂区建设用地指标

第一节 基本指标的技术条件

第二节 基本指标

第三节 单项指标

第四节 调整指标

第四章 其它设施建设用地指标

第五章 建设用地计算统一规定

第一章 总 则

1.0.1 参见第一篇第一章第 1.0.1 条。

1.0.2 本条规定本标准的适用范围。本标准适用于单机容量为 600MW 级、1000MW 级的新建或按规划容量扩建的核电厂；超过单机容量和原规划容量扩建的核电厂可参照执行。

本标准单机容量 600MW 级、1000MW 级为电功率。参照目前国内火力发电厂和已建核电厂同类单机容量分级界定，600MW 级单机容量范围 600MW~700MW，1000MW 级单机容量范围 900MW~1300MW。

目前，对已运行核电厂进行的改建工程，一般仅限于技术上的改进；而对机组堆型的改进较难以实施，因此核电厂仅考虑新建或按规划容量的扩建。

对于单机容量大于 1300MW 的核电厂，主要生产设施有较大变化，其建设用地可参照执行本标准；对于超过原规划容量的扩建工程，因受原有条件和厂区总平面布置格局的限制，有的可在原厂区内扩建，不需新增用地；有的需全部或局部新征用地；有的辅助生产系统能全部或部分利用；有的不能利用需再度改造或全部新建等等。因此，扩建工程的厂区总平面必须根据工程具体情况因地制宜地进行布置，其建设用地难以按本标准控制，故本条规定扩建工程项目参照执行本标准。

1.0.3 核电厂项目建设用地，必须贯彻执行国家有关建设和土地管理的法律、法规及有关规定，如《中华人民共和国土地管理法》、《建设用地计划管理暂行办法》、《国家建设用地审批工作暂行规定》及《建设项目用地预审管理办法》等。在实施过程中应按建设程序办事，从工程项目选址，确定规划容量、总体布置等各个环节都要从全局出发，统筹兼顾，切实做到科学、合理、节约和集约用地。

1.0.4 本条阐明本标准的作用。核电厂的建设用地面积因建厂地区的自然条件、拟建的单机容量和建设规模不同，以及选用堆型的工艺系统差异，用地面积差异也很大。所以，在确定和审批核电厂的建设用地时，应首先对照基本指标规定的各项技术条件；凡与基本指标的技术条件相同者，可直接查表确定建设用地面积；如其中部分与基本指标规定条件不同或完全不同，则可参照本标准规定确定该项目的建设用地面积。

另外，核电厂对建设用地需求规模的准确性是随着各个阶段的不断深入而逐步趋于科学、合理。可行性研究阶段主要的工作是落实厂址及建厂条件，并根据拟采用堆型的工艺技术条件提出厂区总平面规划布置的设想；初步设计阶段是根据确定的工艺系统，并经多方案的技术经济比较后确定优化的厂区总平面布置。本标准在执行过程中应以初步设计阶段审定的厂区总平面布置为依据计算出的用地面积为准。

1.0.5 本标准提出的核电厂建设用地包括核电厂厂区用地和其它设施建设用地；参照国家电力公司电源建设部编制的《火力发电工程施工组织设计导则》，核电厂施工区生产用地和施工生活用地未列入本建设用地指标范围。

本标准的编制主要依据国内已建和在建核电厂用地情况进行统计分析，数据调查范围仅为已投入商业运行的秦山核电二期工程、岭澳核电一期工程、田湾核电厂一期工程和正在建设中的秦山核电二期扩建工程、岭澳核电二期工程，以及设计过程中的山东海阳核电厂、浙江三门核电厂，因此，本标准中对各功能分区单项用地指标的统计、分析有一定的局限性，目前可作为指导性标准。今后随着国内核电厂建设项目的不断增加和对各单项用地指标的经验积累，并经过电厂生产运行的验证，将逐步进行修订、完善，以达到强制性执行标准要求。

1.0.6 核电厂的建设专业多，涉及面广，相关配套项目用地，诸如进厂道路和应急道路、专用码头等，有关部门将制订相应的建设用地指标。编制本标准时，已综合贯彻了总图运输、防火、道路、环保、卫生等有关标准的要求。在执行本标准时，同样要符合现行国家和行业的标准、规范、规程和指标的规定。随着技术的发展，上述各项标准常要适时地进行修订，因此，执行本标准时，同样要符合现行国家和行业的标准、规范、规程和指标的规定，避免出现矛盾。

第二章 合理和节约用地的基本规定

2.0.1 参见第一篇第二章第 2.0.1 条。

2.0.2 可行性研究阶段是根据建厂外部条件进行厂址比选和确定厂址，因此，可行性研究阶段应根据各厂址用地的类别(如农用地、建设用地、未利用地等)及用地规模，结合自然地形地质条件，在进行厂区总平面规划布置时，应按照《土地管理法》及国家有关土地利用的方针和政策，提出节约集约用地的初步措施。初步设计阶段是根据可行性研究审查意见确定厂址的自然地形地质条件，结合核岛、汽轮发电机和主要辅机设备的招标结果及初步设计原则，按照工艺流程合理、功能分区明确、紧凑布置的原则，对厂区总平面布置进行多方案的技术经济比较后确定厂区总平面布置；因此，在初步设计阶段应通过设计优化和用地分析，提出节约集约用地的具体措施，以体现有效利用土地资源和建设项目用地的科学性和合理性。

2.0.3 本条对选择设备和工艺流程应贯彻节约和集约用地的精神，提出了原则规定。节约和集约用地需要设计单位各工艺专业密切配合。更新设备，采用有利于节约集约用地的新技术、新工艺一般会有效做到节约集约用地，但新的设备和新的工艺往往会带来较高的投资，如电气设备采用六氟化硫组合电器(GIS)后，在节约用地方面比采用常规设备可节省较多场地，但设备价格高，在当前国力有限的条件下难以全面采用，需要作全面论证比较后确定。本条说明了节约集约用地与采用新设备之间的相互关系。

2.0.4 核电厂的总体规划和厂区总平面布置，应按批准的规划容量，进行全面、合理地统筹规划，远近结合，合理布置。当按规划容量分期建设时，在条件许可的情况下宜分期征用。近期建设用地应尽量集中，需要多少，征用多少，并尽量避免带征地，不应征而不用。预留的后期工程场地应作为施工场地时宜作为施工周转场地（设备堆放场或拼装场），避免施工临建的二次搬迁。

2.0.5 超原规划容量扩建的工程项目，原有老厂的布置格局已定，各厂的具体条件又各不相同，情况复杂，故本条对扩建工程如何充分利用土地和既有设施，提出了原则规定。

2.0.6 按照《核电厂环境辐射防护规定》(GB 6249-86)的要求，在核电厂周围应设置非居住区。非居住区的半径（以反应堆为中心）不得小于 0.50km。对于滨海核电厂，非居住区半径一般可以控制在 0.50km 左右，其包络的面积与核电厂建设用地范围相当；对于内陆核电厂，非居住区的半径一般可达 1.00km~1.50km，其包络的面积远远超出核电厂建设用地范围。按照节约集约用地的原则，核电厂不应按非居住区范围征地。对滨海核电厂应充分利用非居住区内可利用的用地面积，尽量减少非居住区外征地；对于内陆核电厂应按照核电厂建设用地范围征地。

2.0.7 核电厂辅助生产和厂前建筑的布置一般不够紧凑，用地面积较大；因此，为减少厂区用地，建议采用管沟综合廊道、管架集中错层联合布置，维修厂房和仓库等应成组布置和多

层建筑等型式。

2.0.8 在确保安全发电和技术经济合理的前提下,当有条件时应与邻近工业企业或其它单位协作,联合建设交通运输设施和生活服务项目等,以利于节约集约用地,提高土地利用效率。

2.0.9 根据国土资源部《工业项目建设用地控制指标》规定,工业项目所需行政办公及生活服务设施用地面积不得超过工业项目总用地面积的 7%计算要求。考虑分期建设、生产管理相对集中等要求,本条对此提出厂前建筑区应按规划容量一次规划确定,分期建设实施。并考虑成组、多层布置方式,充分利用地下空间的原则要求。

2.0.10 根据核电厂厂区绿化的特点,保护区内考虑可能放射性污染等因素不作绿化。保护区以外厂前建筑区、冷却塔周围、屋外配电装置内、各建筑物的房前屋后、道路两侧、地下设施地面、架空构筑物下以及挡墙护坡面、带征的边角地等均可作为绿化的场地。

根据国土资源部《工业项目建设用地控制指标》规定,厂区绿地率不超过 20%,且不应专为绿化增加用地。

2.0.11 对于滨海核电厂,当厂区土石方不能平衡时,多余土石方量选择消纳场地可以利用沿海滩涂;对于内陆核电厂,往往多余土石方量相当巨大,而厂区周围农用地较多,多余土石方量的消纳场会占用大量农用地,是非常不合理的,应尽量避免。要求在厂址选择阶段时就应充分重视此问题,采取有效措施首先减少土石方开挖量,当全厂土石方不能达到基本平衡时,多余土石方消纳场地应选择少占农用地,尤其应少占或不占基本农田的区域。

第三章 核电厂厂区建设用地指标

第一节 基本指标的技术条件

核电厂厂区建设用地基本指标是在对国内已投入商业运行或正在建设以及正在设计中的核电厂进行调研的基础上,将核电厂各项设施作为模块布置计算,经与实际工程统计值进行比较、分析和测算而得出的。

1 厂区建设用地为厂区控制区围墙内的用地。

2 厂区建设用地划分为生产区用地和厂前建筑区用地。其中生厂区划分为主要生产厂房、放射性辅助生产设施、配电装置、除盐水设施、循环水泵房(含加氯间)、制(供)氢站、气体贮存与分配、辅助锅炉房(含空压站)、维修设施与仓库、废污水处理、实物保护等 11 个功能区。对每个功能区所含的建筑项目计算范围均以道路中心线或至围墙轴线所围成的区域面积用地,各建筑项目用地之和为功能区用地。分述如下:

主厂房区:主厂房区指核岛、常规岛外侧环形道路中心线所围成的区域面积。

放射性辅助生产设施:主要指废物处理辅助厂房、废液贮罐厂房、废物暂存库、放射性机修及去污车间、浴室和洗衣房、性能试验室、厂区试验楼、辐射计量中心、放射源库、特种汽车库等周围道路中心线所围成的区域面积;如果其中任一侧没有道路,则以该侧两个建构物之间距离中心线与道路中心线所围成的面积。

配电装置:主要为 220kV、500kV 配电装置用地面积,系指屋内、屋外配电装置以及网控等围栅内的全部用地面积。根据国内已建核电厂调查情况,将由主变压器到配电装置的进线采用隧道(六氟化硫母线或电缆)作为基本指标的技术条件。鉴于六氟化硫母线的投资大,且全国沿海火电厂全部采用架空进线方案;实践证明,采用架空进线方案是安全、可靠、经济的,故核电厂应由主变压器到配电装置的进线按采用架空进线方案进行调整。

除盐水设施区:除盐水设施周围道路中心线所围成的面积;如果其中任一侧没有道路,则以该侧两个建构物之间距离中心线与道路中心线所围成的面积。

循环水泵房(含加氯间):循环水泵房和加氯间厂房周围道路中心所围成的面积。

制氢站、气体贮存与分配、辅助锅炉房(含空压站)、维修设施与仓库其用地面积均指该区域周围道路中心线或其与相邻建(构)筑物之间距离中心线所围成的面积。

实物保护系指保护区围栏和要害区围栏(双层围栏)的外侧围栏中心线两侧宽 8.50m 所包围面积或一侧至控制区围墙轴线所围成的区域面积用地。

厂前建筑区系指生产与行政办公楼、职工餐厅、档案馆等,其用地面积均指该区域周围道路中心线或其与相邻建(构)筑物之间距离中心线所围成的面积。

核电厂厂区各功能分区单项用地指标及技术条件见表 3.3.2~3.3.13。

3 以二台、四台、六台机组装机容量为基础,统计、分析和测算各功能分区的用地。

4 制定统计、分析、计算表，确定二台机组、四台、六台机组的基本指标。

5 以统计现有核电厂各功能区的统计值及总的用地面积为依据，按照不同规模容量机组的各功能区进行模块式平面布置的模块计算值为单项指标，进行相应数据的对比分析，最后确定各功能区用地推荐值作为基本指标。

6 由于核电厂厂区总平面布置多依山傍水，受地形条件、地质、及设备、工艺系统等种种因素的影响，实际工程布置时，分区并不十分严格，厂区围墙多不规整，边、角空地较大，加上实物保护围栏的设置，使得生产设施用地比例较高。

7 因核电厂特殊要求，厂前建筑区的建筑规模较为同级火电厂较大。为实现核电厂的建设更好的节省用地，厂前建筑区的用地指标确定系根据国土资源部《工业项目建设用地控制指标》规定的工业项目所需行政办公及生活服务设施用地面积不得超过工业项目总用地面积的 7%计算要求，以此引导设计和建设更有效地节约工程用地。

第二节 基本指标

3.2.1 核电厂厂区建设用地基本指标按照各个功能分区的划分，分别对实际工程的各项设施的用地现状情况进行统计，并对各项设施推算理论化布置条件下的用地面积，最终确定其的推荐值指标。

各统计、计算和推荐值规定如下：

统计值：按照实际工程中的各功能区中各项设施周围道路中心线或与其与相邻建（构）筑物之间距离中心线所围成的现状面积的总和。

模块计算值：参照实例工程中的各机组容量的设施规模，根据工艺和总平面布置要求，对工程中的各功能区中各项设施绘制模块平面图，计算各功能模块的用地。以下简称计算值。

推荐值：经对实际工程中的统计值和进行模块化布置的计算值进行对比、分析，最终确定的各设施用地指标。

推荐值确定的基本原则：在统计分析各个分区用地中，对其中用地规律性较强的功能区用地，并对照模块布置用地数值进行分析，推荐取值采用统计值的平均值作为该功能区的用地指标；对技术条件复杂，规律性差，采用不同的工艺系统可变性大，用地数量多的功能区（如冷却设施区、配电装置区、实物保护区等），依据统计值作为参考，推荐取值采用模块计算值作为该功能区的用地指标。

3.2.2 核电厂建设用地推荐值由生产区和厂前建筑建设用地推荐值组成。在表 3.2.2 中生产区建设用地推荐值由主厂房区、放射性辅助生产设施、配电装置、除盐水设施、循环水泵房（含加氯间）、制（供）氢站、气体贮存和分配、辅助锅炉房（含空压站）、维修设施与仓库、废污水处理、实物保护 11 个功能区建设用地推荐值的合计值。

可以看出规划容量 1200MW(2×600)厂区用地推荐值比秦山二期实例统计值减少了 29.0%（二台机组），总体压减面积较大。分析主要原因是秦山二期工程按自主化设计原则，辅

助生产设施配置较多，生产区用地较大，在推荐值时考虑国内同类堆型的陆续建设，各项设施配置规模趋向合理和标准化，因此按照推荐值控制厂区建设用地是可行的。

规划容量 2000MW、2400 MW 、4000MW 级双堆机组厂区建设用地推荐值指标对比实例项目的统计值均略有减少，分析认为推荐值基本反映了实际工程的布置条件，推荐值的可实施性是可行的。但必须在设计中更加重视对总平面布置的优化，以达到节约用地之目的。

对于规划容量 2000MW、4000MW、6000MW 级单堆型机组厂区建设用地推荐值，根据已建田湾核电和正在设计中的山东海阳核电厂统计值，生产区和厂前建筑用地均偏高。但考虑单堆机组布置等因素，在推荐值取值上主厂房偏向于高值，以满足其布置上的要求，其它功能区和厂前建筑用地基本按照与同规模的百万千瓦级双堆型机组的推荐值取定。

综合考虑我国今后核电发展机组确定为山东海阳（AP1000）堆型机组，核电厂厂区建设用地指标应结合实际工程中不断调整，以在满足核电厂布置条件的前提下，加强核电厂工程建设用地的科学管理，提高土地利用率，贯彻“十分珍惜和合理利用每寸土地，切实保护耕地”的基本国策。

核电厂厂区建设用地基本指标推荐值，与已建核电厂统计值对比见表 1。

表 1 核电厂厂区建设用地基本指标对比表

规划容量 (MW)	布置方式	数值	厂区用地指标			工程项目
			生产区 (hm ²)	厂前建筑 (hm ²)	厂区总用地 (hm ²)	
1200	双堆	统计值	31.04	5.99	37.03	秦山二期 (2×600)
			15.86		15.86	秦山二期扩建 (2×600)
		推荐值	24.44	1.85	26.29	
2400	双堆	统计值	41.65	5.99	47.64	秦山二期+扩建 (2×600+2×600)
		推荐值	41.40	3.10	44.50	
2000	双堆	统计值	23.96	3.13	27.09	岭澳一期 (2×1000)
			23.68	1.34	25.02	岭澳二期 (2×1000)
		推荐值	24.75	1.85	26.60	
	单堆	统计值	32.54	6.50	39.04	田湾核电 (2×1000)
		推荐值	25.35	6.44	31.86	山东海阳 (2×1000)
		推荐值	32.50	2.45	34.95	
4000	双堆	统计值	42.98	4.47	47.45	岭澳一期+二期 (2×1000+2×1000)
		推荐值	41.85	3.15	45.00	
	单堆	统计值	55.15	6.50	61.65	田湾核电一期+二期 (2×1000+2×1000)
			35.83	6.44	42.27	山东海阳一期+二期 (2×1000+2×1000)
		推荐值	55.95	4.25	60.20	
6000	双堆	统计值	-	-	-	
		推荐值	57.35	4.30	61.65	
	单堆	统计值	78.87	6.44	85.31	山东海阳一+二期+三期 (6×1000)
		推荐值	79.45	5.95	85.40	

第三节 单项指标

3.3.2 主厂房区主要包括核岛和常规岛。主厂房区用地面积系指主厂房外侧环形消防道路中心线所围成的区域面积，包括汽轮机厂房端侧主变压器区范围和部分主要管道用地。单堆布置时，包括与主厂房密切相关的辅助生产设施用地。

对于双堆型机组 600MW 级机组是在 1000MW 级机组系统上减少一个回路而设计，因此，主厂房平面尺寸基本相同，但因各核电厂平面布置等各因素变化，导致主厂房区用地面积有所不同。

而单堆型机组由于二台机组之间间距，考虑核安全要求、管廊布置、施工吊装等要求，不同堆型机组间距也有较大不同。例如山东海阳为 AP1000 机型，二台机组之间间距最小为 210m，田湾核电为 WWER 机型，二台机组之间间距最小为 190m。另外，因分期建设要考虑各期工程之间应适当增加间距，以减少后期负挖爆破和后期施工对前期工程运行的影响。因此，也相应增加了主厂房区的建设用地。

双堆型机组 600MW 级、1000MW 级主厂房区布置模块见图 1、图 2。

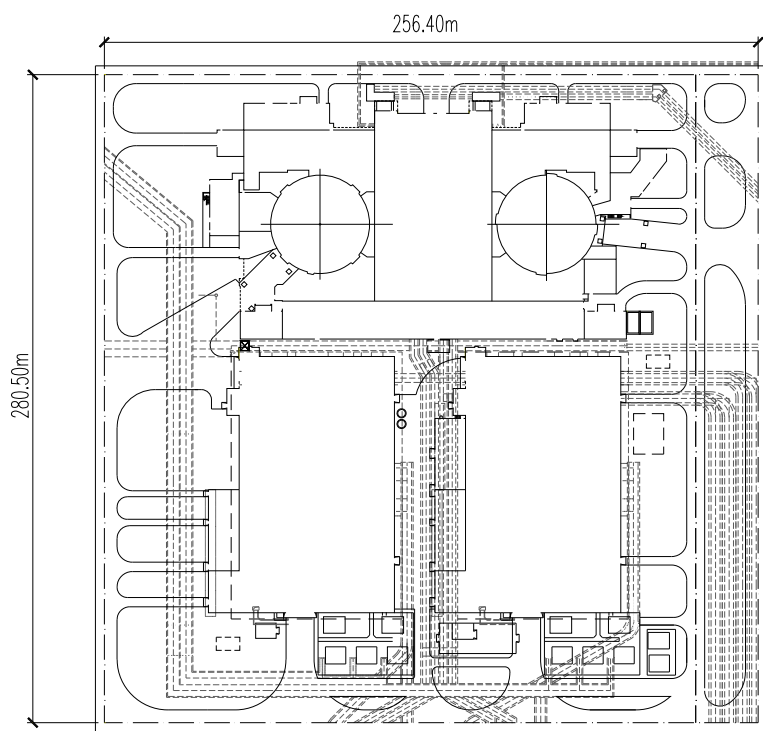


图 1 双堆机组 2×600MW 、2×1000MW 主厂房布置模块图

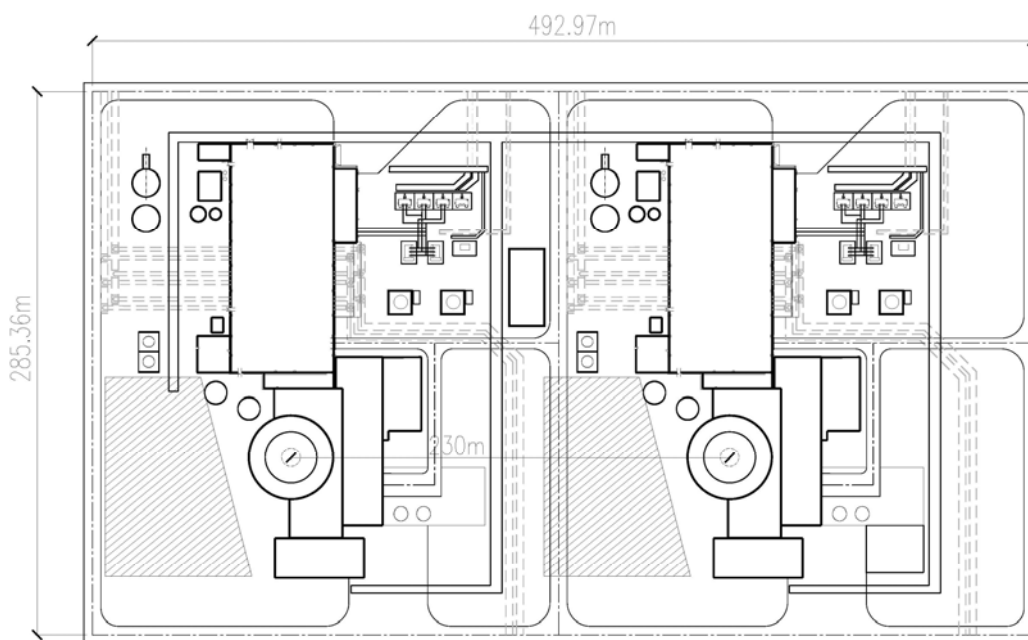


图2 单堆机组2×1000MW主厂房布置模块图

各种机组容量主厂房区建设用地统计值、计算值和推荐值指标见表2。

表2 主厂房区建设用地统计值、计算值和推荐值

机组容量 (MW)	布置方式	统计值 (hm ²)						计算值 (hm ²)	推荐值 (hm ²)
		秦山二期	秦山二期扩建	岭澳一期	岭澳二期	山东海阳	田湾核电		
2×600	双堆	7.45	7.99	—	—	—	—	7.19	7.20
4×600	双堆	15.44		—	—	—	—	14.38	14.40
2×1000	双堆	—	—	6.84	6.44	—	—	7.19	7.20
	单堆	—	—	—	—	14.80	13.03	14.00	14.00
4×1000	双堆	—	—	13.28		—	—	14.38	14.40
	单堆	—	—	—	—	29.50	26.06	29.50	29.50
6×1000	双堆	—	—	—	—	—	—	21.57	21.60
	单堆	—	—	—	—	45.00	—	45.00	45.00

推荐值确定：双堆机组主厂房区统计值中的汽轮发电机均为全速机，现在建和新建的核电站选用的汽轮发电机均采用为半速机，因此汽轮机厂房长度增机6~8米，另考虑核岛周围要害区围栏设置，实际主厂房用地较推荐值增大（见模块图）。因此推荐值采用其计算值。单堆机组考虑山东海阳和浙江三门项目AP1000堆型为我国引进的第三代核电技术的主力堆型，且正在设计过程中，故推荐值采用AP1000堆型布置的计算值。

3.3.3 双堆机组放射性辅助生产设施主要包括废物处理辅助厂房、废液贮罐厂房、废物暂存库、放射性机修及去污车间、浴室和洗衣房、性能实验室、辐射计量中心、放射源库、特种汽车库等；单堆机组的废物处理厂房、废液贮罐厂房、废物暂存库为联合厂房—三废处理厂房，其它放射性厂房为浴室和洗衣房、放射源库、特种汽车库。建设用地按照各厂房用地统

计归类。

放射性辅助生产设施用地系指各厂房外侧环形消防道路中心线所围成的区域面积总和。

双堆机组废物处理辅助厂房、废液贮罐厂房、废物暂存库、放射性机修分别绘制模块图，其它放射性厂房的组成（不同工程设置不完全相同）考虑按合计用地面积控制，因此不绘制模块图；单堆机组联合厂房（废物处理辅助厂房、废液贮罐厂房、废物暂存库）、放射性机修分别绘制模块图，其它放射性厂房不绘制模块图。放射性辅助生产设施布置模块见图 3～图 7。

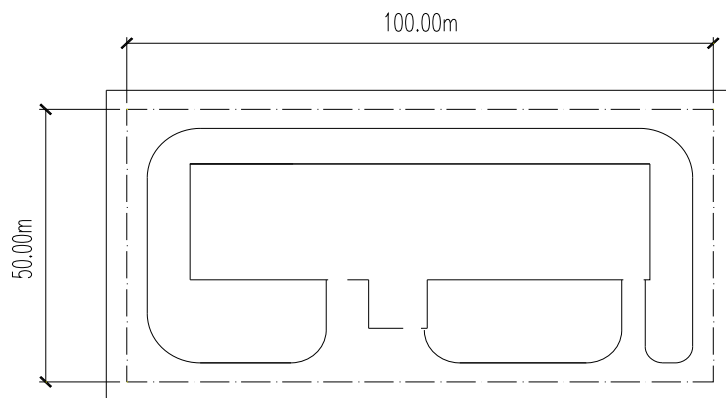


图 3 双堆机组 2×600MW 、 2×1000MW 废物处理辅助厂房布置模块图

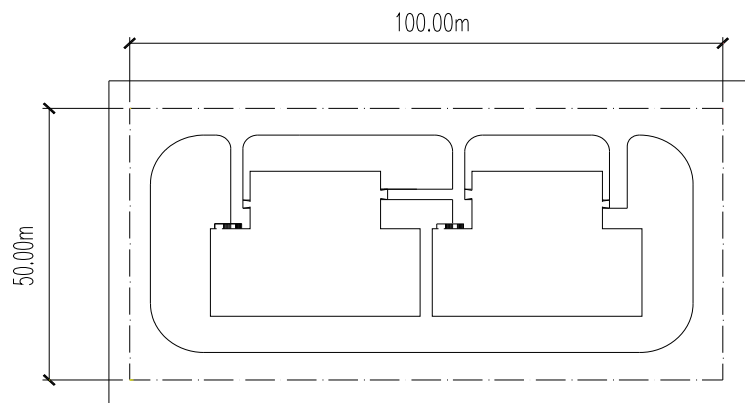


图 4 双堆机组 2×600MW 、 2×1000MW 废液贮罐厂房布置模块图

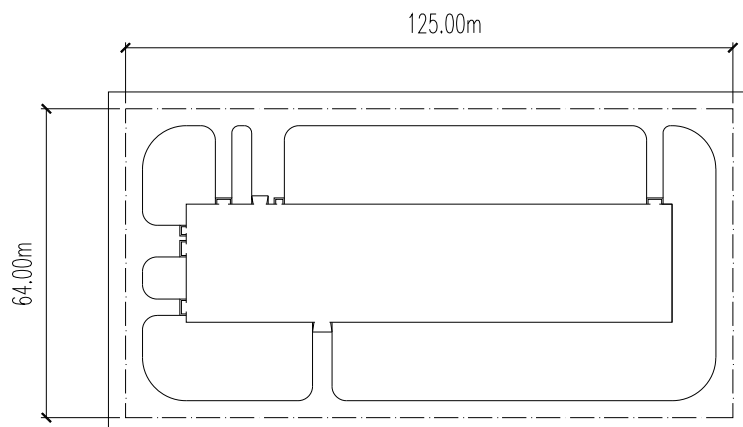


图 5 双堆机组 2×600MW 、 2×1000MW 废物暂存库布置模块图

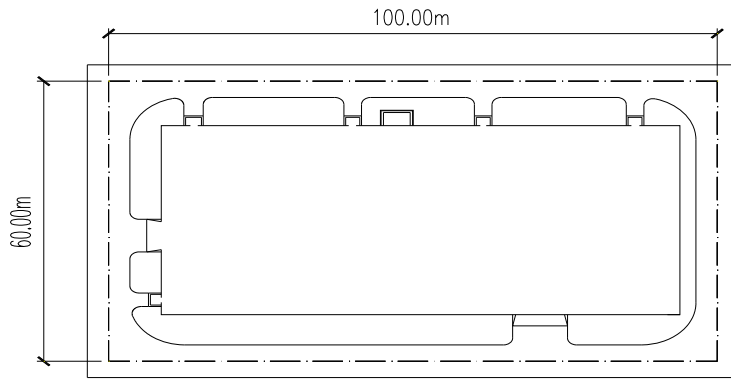


图 6 2×1000MW 放射性机修布置模块图

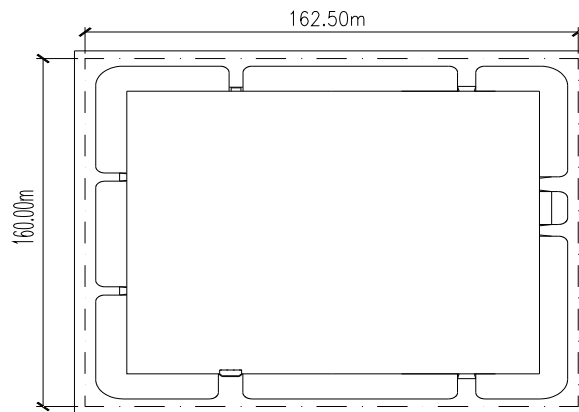


图 7 单堆机组 2×1000MW 三废处理厂房布置模块图

各种机组容量放射性辅助生产设施建设用地统计值、计算值和推荐值指标见表 3、表 4。

表 3 放射性辅助生产设施模块计算值

机组容量 (MW)	布置方式	废物处理辅助厂房 (hm ²)	废液贮罐厂房 (hm ²)	废物暂存库 (hm ²)	放射性机修及去污车间 (hm ²)	其它放射性厂房 (hm ²)	合计 (hm ²)
2×600	双堆	0.50	0.50	0.80	0.60	1.10	3.50
4×600	双堆	0.50	1.00	0.80	1.20	2.00	5.50
2×1000	双堆	0.50	0.50	0.80	0.60	1.10	3.50
	单堆	2.60			0.60	0.60	3.80
4×1000	双堆	0.50	1.00	0.80	1.20	2.00	5.50
	单堆	3.00			0.90	0.60	4.50
6×1000	双堆	0.80	1.50	0.80	1.20	2.50	6.80
	单堆	3.30			1.20	1.00	5.50

表 4 放射性辅助生产设施建设用地统计值、计算值和推荐值

机组容量 (MW)	布置方式	统计值 (hm ²)						计算值 (hm ²)	推荐值 (hm ²)
		秦山二期	秦山二期扩建	岭澳一期	岭澳二期	山东海阳	田湾核电		
2×600	双堆	5.70	1.78	—	—	—	—	3.50	3.50
4×600	双堆	7.48		—	—	—	—	5.50	5.50
2×1000	双堆	—	—	4.20	2.31	—	—	3.50	3.50
	单堆	—	—	—	—	3.86	0.99	3.80	3.80
4×1000	双堆	—	—	6.51		—	—	5.50	5.50
	单堆	—	—	—	—	4.60	1.98	4.50	4.50
6×1000	双堆	—	—	—	—	—	—	6.80	6.80
	单堆	—	—	—	—	5.60	—	5.50	5.50

上表中田湾核电站“放射性生产设施”部分包括在主厂房用地区域内。

推荐值确定：双堆机组在实例统计中由于工艺和地质条件的限定，各设施实际用地统计值偏大，推荐值中考虑排除限定因素影响采用模块计算值。单堆机组实例统计尚在设计过程中，不定因素较多，故推荐值采用模块计算值。

3.3.4 600~1000MW 级机组以出线 500kV 为多，220kV 是作为启动电源设置的。其中，220kV（110kV）采用双母线接线，（750kV）500kV（330kV）采用 3/2 接线、屋内 GIS 组合电器型式。

实例统计中的国内已建和在建核电站配电装置主要包括 500kV 开关站和网控楼、220kV 辅助电源。配电装置用地均按规划容量布置，开关站和网控楼设施土建施工和用地布置一次完成，仅预留后期电气设备安装位置；但用地范围内出线走廊占用较大用地情况较多。因此，本着节约用地的原则，配电装置区用地推荐值采用模块计算值。

配电装置设施区布置模块见图 8。

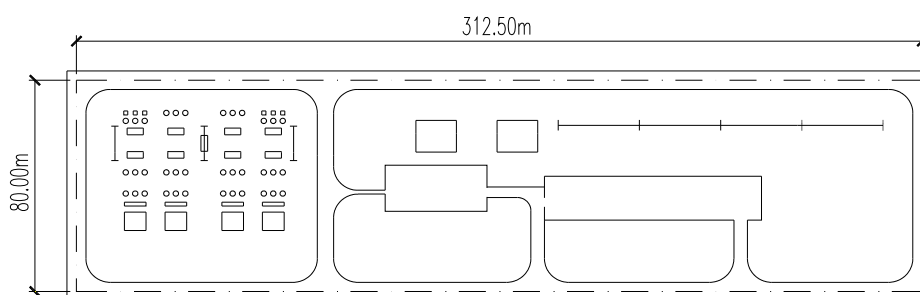


图 8 机组 4×1000MW 220 kV、500 kV 配电装置区布置模块图

各种机组容量配电装置区建设用地上统计值、计算值和推荐值指标见表 5。

表 5 配电装置区建设用地上统计值、计算值和推荐值

机组容量 (MW)	统计值 (hm ²)						计算值 (hm ²)	推荐值 (hm ²)
	秦山二期	秦山二期扩建	岭澳一期	岭澳二期	山东海阳	田湾核电		
2×600	5.63		—	—	—	—	2.50	2.50
4×600	5.63		—	—	—	—	2.70	2.70
2×1000	—	—	4.35		4.20	3.32	2.50	2.50
4×1000	—	—	4.35		4.20	3.32	2.70	2.70
6×1000	—	—	—	—	5.00	—	3.10	3.10

3.3.5 除盐水设施包括：除盐水处理房、除盐水箱、中和池等。用地面积按照各厂房周围道路中心线或其与相邻建（构）筑物之间距离中心线所围成面积的总和。

除盐水设施区布置模块见图 9。

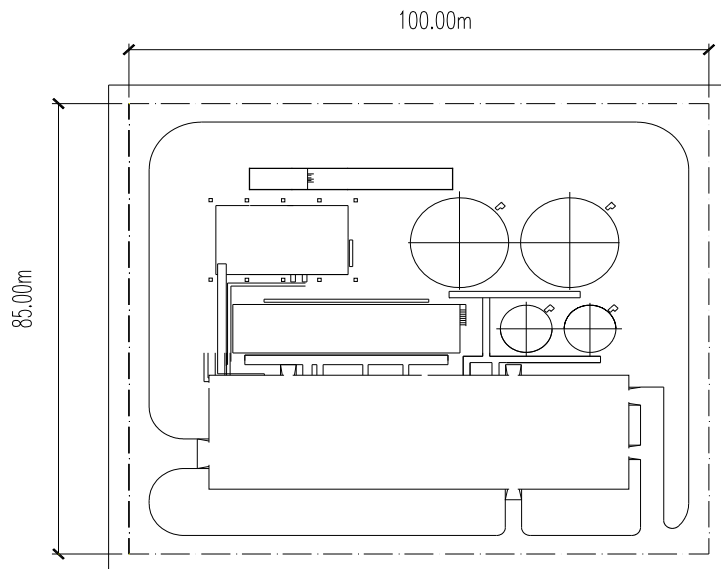


图 9 机组 2×1000MW 除盐水设施区布置模块图

各种机组容量除盐水设施建设用地上统计值、计算值和推荐值指标见表 6。

表 6 除盐水设施区建设用地上统计值、计算值和推荐值

机组容量 (MW)	处理水量 (m ³ /h)	统计值 (hm ²)						计算值 (hm ²)	推荐值 (hm ²)
		秦山二期	秦山二期扩建	岭澳一期	岭澳二期	山东海阳	田湾核电		
2×600	200	0.95	0.72	—	—	—	—	0.75	0.75
4×600	400	1.67		—	—	—	—	1.50	1.50
2×1000	250	—	—	0.72	1.05	—	—	0.85	0.85
4×1000	500	—	—	1.77		—	—	1.70	1.70
6×1000	1050	—	—	—	—	3.09	—	3.00	3.00

上表中机组容量 6×1000 推荐值参考山东海阳核电厂除盐水设施按规划容量一次建成用地面积确定。

根据对统计值与计算值对比、分析，确定推荐值采用模块计算值。

3.3.6 循环水泵房区域包括海水循环泵房、加氯间。秦山二期、岭澳核电循环水泵房还包括

重要厂用水泵房、消防泵房和消防水池；山东海阳核电循环水泵房还包括重要厂用水泵房。循环水泵房区域用地面积按照各厂房周围道路中心线或与其与相邻建（构）筑物之间距离中心线所围成面积的总和。

循环水泵房布置模块见图 10。

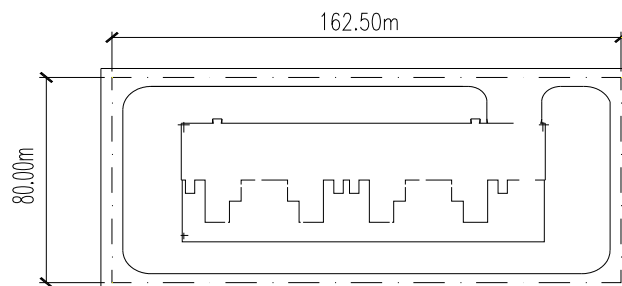


图 10 机组 2×1000MW 循环水泵房布置模块图

各种机组容量循环水泵区建设用地用地统计值、计算值和推荐值指标见表 7。

表 7 循环水泵房区建设用地统计值、计算值和推荐值

机组容量 (MW)	循环水量 (m ³ /s)	统计值 (hm ²)						计算值 (hm ²)	推荐值 (hm ²)
		秦山二期	秦山二期扩建	岭澳一期	岭澳二期	山东海阳	田湾核电		
2×600	80	1.83	2.09	—	—	—	—	1.20	1.20
4×600	160	3.92		—	—	—	—	2.40	2.40
2×1000	130~156	—	—	0.78	1.01	1.65	—	1.30	1.30
4×1000	260~312	—	—	1.79		3.30	—	2.60	2.60
6×1000	390~468	—	—	—	—	4.95	—	3.90	3.90

推荐值确定：循环水泵房区域统计值包含部分循环水管线的用地，计算值中扣除该部分用地，推荐值采用计算值。

3.3.7 制（供）氢站设施包括：氢气制备车间、氢气集装瓶车间。用地面积按照各厂房周围道路中心线或与其与相邻建（构）筑物之间距离中心线所围成面积的总和。

制（供）氢站布置模块见图 11。

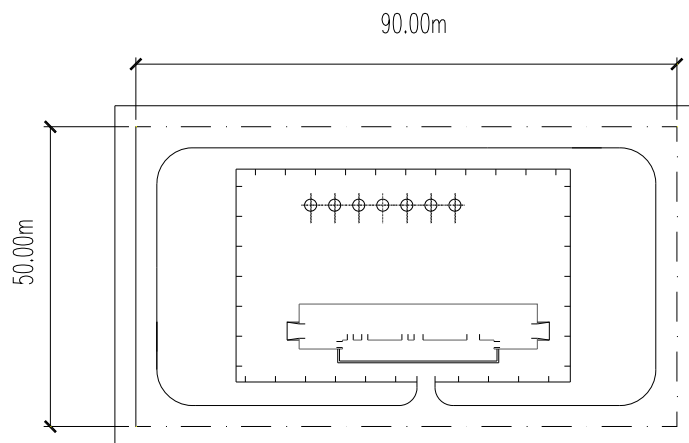


图 11 机组 2×1000MW 制（供）氢站布置模块图

各种机组容量制（供）氢站区建设用地用地统计值、计算值和推荐值指标见表 8。

表 8 制（供）氢站区建设用地统计值、计算值和推荐值

机组容量 (MW)	设备制氢能力	统计值 (hm ²)						计算值 (hm ²)	推荐值 (hm ²)
		秦山二期	秦山二期扩建	岭澳一期	岭澳二期	山东海阳	田湾核电		
2×600	14Nm ³ /h	0.39	0.74	—	—	—	—	0.39	0.39
4×600	14Nm ³ /h	1.13		—	—	—	—	0.60	0.60
2×1000	20Nm ³ /h	—	—	0.53	0.42	—	0.45	0.45	0.45
4×1000	20Nm ³ /h	—	—	0.95		—	0.90	0.60	0.60
6×1000	—	—	—	—	—	0.60	—	0.70	0.70

上表中机组容量 6×1000 仅考虑氢气贮存用地面积。

根据对统计值与计算值对比、分析，确定推荐值采用模块计算值。

3.3.8 气体贮存和分配包括：气体制品贮存及分配厂房、空气压缩机房。用地面积按照各厂房周围道路中心线或其与相邻建（构）筑物之间距离中心线所围成面积的总和。

气体贮存和分配布置模块见图 12。

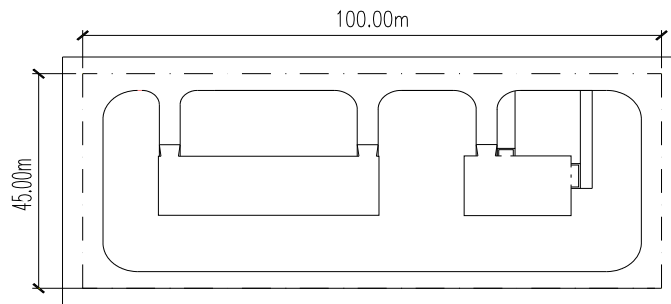


图 12 机组 2×1000MW 气体贮存和分配设施布置模块图

各种机组容量气体贮存和分配建设用地用地统计值、计算值和推荐值指标见表 9。

表 9 气体贮存和分配设施建设用地统计值、计算值和推荐值

机组容量 (MW)	统计值 (hm ²)						计算值 (hm ²)	推荐值 (hm ²)
	秦山二期	秦山二期扩建	岭澳一期	岭澳二期	山东海阳	田湾核电		
2×600	0.55	0.35	—	—	—	—	0.45	0.45
4×600	0.90		—	—	—	—	0.45	0.45
2×1000	—	—	0.31	0.46	0.22	0.45	0.45	0.45
4×1000	—	—	0.77		—	—	0.45	0.45
6×1000	—	—	—	—	0.63	—	0.45	0.45

上表中机组容量 6×1000 的推荐值不含空气压缩机房用地面积。

根据对统计值与计算值对比、分析，确定推荐值采用模块计算值。

3.3.9 辅助锅炉房用地面积按照各厂房周围道路中心线或其与相邻建（构）筑物之间距离中心线所围成面积的总和。

辅助锅炉房布置模块见图 13。

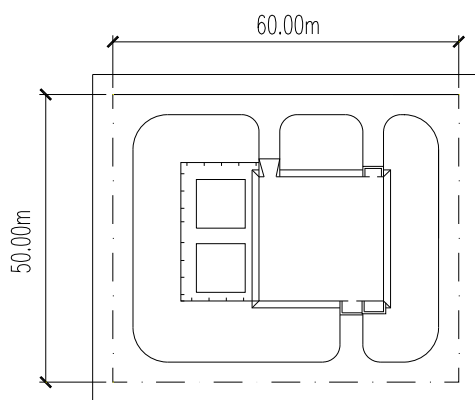


图 13 机组 2×1000MW 辅助锅炉房布置模块图

各种机组容量辅助锅炉房建设用地用地统计值、计算值和推荐值指标见表 10。

表 10 辅助锅炉房建设用地统计值、计算值和推荐值

机组容量 (MW)	统计值 (hm ²)						计算值 (hm ²)	推荐值 (hm ²)
	秦山二期	秦山二期 扩建	岭澳一期	岭澳二期	山东海阳	田湾核电		
2×600	0.22		—	—	—	—	0.25	0.25
4×600	0.22		—	—	—	—	0.25	0.25
2×1000	—	—	0.31		0.42	0.63	0.30	0.30
4×1000	—	—	0.31		0.42	0.63	0.30	0.30
6×1000	—	—	—	—	0.42	—	0.30	0.30

根据对统计值与计算值对比、分析，确定推荐值采用模块计算值。

3.3.10 维修设施与仓库包括非放射性机修、非放射性机电仪及办公、备品仓库、厂区试验楼、润滑油库、化学试剂库等。用地面积按照各厂房周围道路中心线或其与相邻建（构）筑物之间距离中心线所围成面积的总和。

维修设施与仓库布置模块见图 14。

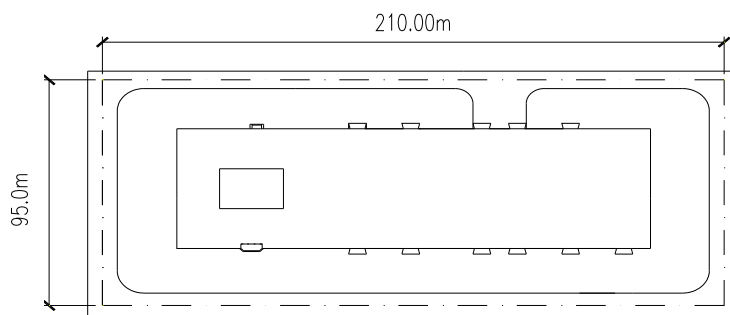


图 14 机组 2×1000MW 非放射性机修/电仪布置模块图

各种机组容量维修与仓库建设用地用地统计值、计算值和推荐值指标见表 11。

表 11 维修设施与仓库建设用地统计值、计算值和推荐值

机组容量 (MW)	统计值 (hm ²)						计算值 (hm ²)	推荐值 (hm ²)
	秦山二期	秦山二期 扩建	岭澳一期	岭澳二期	山东海阳	田湾核电		
2×600	5.25	—	—	—	—	—	—	4.00
4×600	—		—	—	—	—	—	6.00
2×1000	—	—	2.62	3.80	3.20	4.57	—	4.00
4×1000	—	—	6.42		4.80	—	—	6.00
6×1000	—	—	—	—	6.40	—	—	6.50

推荐值确定：维修设施与仓库因各核电厂堆型和工艺要求不同，设置的设施内容和规模区别较大，机组容量2×1000推荐值采用岭澳二期、山东海阳、田湾核电统计值的平均值3.90 hm²取4.00 hm²；机组容量4×1000推荐值考虑增加1.50调整系数；机组容量6×1000推荐值考虑增加0.5 hm²。

3.3.11 废、污水处理设施区用地面积按照各厂房周围道路中心线或其与相邻建（构）筑物之间距离中心线所围成面积的总和。

废、污水处理设施区布置模块见图 15。

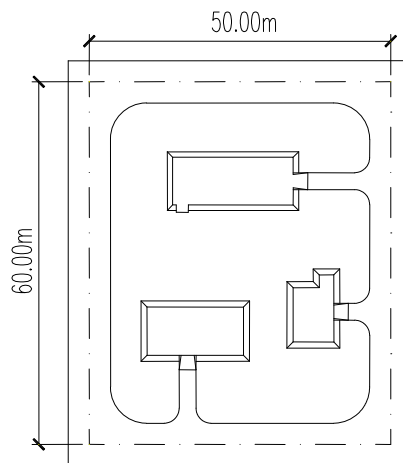


图 15 机组 2×1000MW 废、污水处理布置模块图

各种机组容量废、污水处理设施区建设用地用地统计值、计算值和推荐值指标见表 12。

表 12 废、污水处理设施区建设用地统计值、计算值和推荐值

机组容量 (MW)	统计值 (hm ²)						计算值 (hm ²)	推荐值 (hm ²)
	秦山二期	秦山二期 扩建	岭澳一期	岭澳二期	山东海阳	田湾核电		
2×600	1.17 (厂外)		—	—	—	—	0.30	0.30
4×600	1.17 (厂外)		—	—	—	—	0.60	0.60
2×1000	—	—	0.38	0.57	0.40	0.88	0.30	0.30
4×1000	—	—	0.95		0.80	0.88	0.60	0.60
6×1000	—	—	—	—	1.20	—	0.90	0.90

根据对统计值与计算值对比、分析，确定推荐值采用模块计算值。

3.3.12 实物保护包括控制区围栏、保护区围栏、要害区围栏、出入口、保安楼等。控制区围栏的用地面积指围栏轴线至周围道路中心线所围成的用地面积；保护区围栏、要害区围栏的用地面积指内外侧围栏中心线两侧宽 8.50m 所围成的用地面积（含围栏之间用地）；出入口、保安楼等建筑物用地面积指建筑周围道路中心线或与其与相邻建（构）筑物之间距离中心线所围成面积。

按照核安全法规规定，核电厂保护区围栏（6m）、要害区围栏（2m）均要求按双层围栏设置。根据对已建核电厂统计，对于双堆型机组双层围栏包围除厂前建筑外的所有生产区；而对于田湾核电单堆型机组双层围栏仅包围生产区中的主厂房区和部分辅助生产设施。因此保护区围栏的用地因各核电厂布置不同而有较大差别。

实物保护布置模块见图 16。

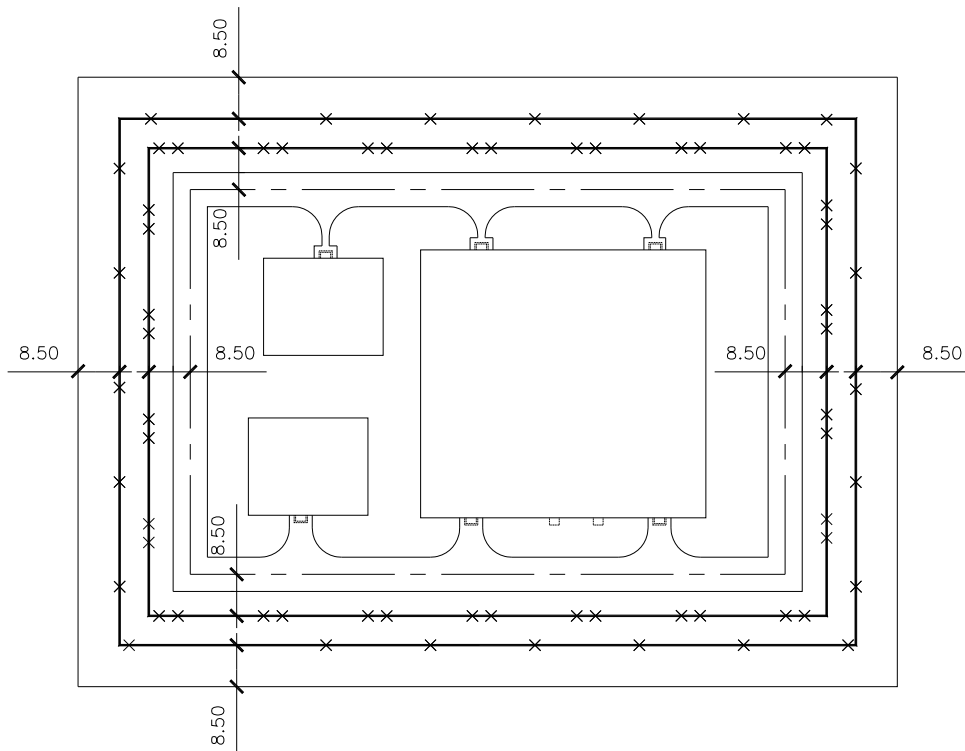


图 16 实物保护区模块计算图

各种机组容量所对应的实物保护建设用地用地统计值、计算值和推荐值指标见表 13。

表 13 实物保护区建设用地统计值、计算值和推荐值

机组容量 (MW)	统计值 (hm ²)						计算值 (hm ²)	推荐值 (hm ²)
	秦山二期	秦山二期扩建	岭澳一期	岭澳二期	山东海阳	田湾核电		
2×600	3.07	2.19	—	—	—	—	3.90	3.90
4×600	5.26		—	—	—	—	7.00	7.00
2×1000	—	—	2.92	2.96	2.08	2.74	3.90	3.90
4×1000	—	—	5.88		4.03	5.48	7.00	7.00
6×1000	—	—	—	—	5.98	—	10.10	10.10

上表中统计值仅计入双围栏之间的用地面积。

在统计值中围栏用地仅计算双层围栏之间用地，计算值按照新的核安全法规中规定，双围栏内外均要求设置不小于 6 米宽巡逻通道，其用地面积较大于统计值。因此，推荐值采用模块计算值。

3.3.13 厂前建筑区包括生产行政管理楼、职工餐厅、档案馆等。该区域用地面积为各厂房周围道路中心线或其与相邻建（构）筑物之间距离中心线所围成面积的总和。

根据已建核电厂厂前建筑区设置的内容，主要是考虑满足生产运行人员需求，并依据实物保护要求，限制各区内运行人员活动范围，将与生产无关的附属建筑尽可能布置在控制区围栏外。依据厂前建筑用地统计值分析，除岭澳核电厂前建筑布置较为紧凑，用地较为合理外，其它核电厂厂前建筑区用地普遍较大。

根据建设部与国家土地管理局《关于批准发布〈工矿企业生活区建设用地指标〉的通知》（建标[1993]545 号）中所确定的工矿企业生活区人均建设用地指标，国土资源部发布和实施《工业项目建设用地控制指标》的通知》（国土资发[2008]24 号），并考虑核电厂生产管理特点和建设规模，按照全厂定编人数、工矿企业建设标准和建设容积率，确定核电厂厂前建筑用地面积。

各种机组容量厂前建筑区建设用地统计值、计算值和推荐值指标见表 14、15。

表 14 厂前建筑区建设用地计算值

机组容量 (MW)	定编人员 (人)	办公用房 (m ²)	档案馆 (m ²)	总建筑面积 (m ²)	容积率	计算值 (hm ²)
2×600	800	19200	7000	26200	0.8~1.5	1.75~3.28
4×600	1200	28800	10000	38800	0.8~1.5	2.59~4.85
2×1000	800	19200	7000	26200	0.8~1.5	1.75~3.28
4×1000	1200	28800	10000	38800	0.8~1.5	2.59~4.85
6×1000	1600	38400	10000	48400	0.8~1.5	3.23~6.05

上表中办公用房建筑面积按 20m²/人。

表 15 厂前建筑区建设用地统计值、计算值和推荐值

机组容量 (MW)	布置方式	统计值 (hm ²)						计算值(hm ²)	推荐值 (hm ²)
		秦山二期	秦山二期扩建	岭澳一期	岭澳二期	山东海阳	田湾核电		
2×600	双堆	5.99		—	—	—	—	1.75~3.29	1.85
4×600	双堆	5.99		—	—	—	—	2.60~4.88	3.10
2×1000	双堆	—	—	3.13	1.34	—	—	1.75~3.29	1.85
	单堆	—	—	—	—	6.44	6.50	1.75~3.29	2.45
4×1000	双堆	—	—	4.47		—	—	2.60~4.88	3.15
	单堆	—	—	—	—	6.44	6.50	2.60~4.88	4.25
6×1000	双堆	—	—	—	—	—	—	3.20~6.00	4.30
	单堆	—	—	—	—	6.44	—	3.20~6.00	5.95

推荐值确定选择在计算值数值范围内,并满足国土资源部《工业项目建设用地控制指标》(国土资发[2008]24号)中第四条中(四)工业项目所需行政办公及生活服务设施用地面积不得超过工业项目总用地面积的7%指标要求。

厂前建筑区建筑物的设置和建筑面积的计算值,是依据目前在建和正在开展前期工作的核电厂建设标准确定的。

第四节 调整指标

3.4.1 由于核电厂的技术条件比较复杂,不可能将核电厂所有的技术条件一一列入表3.3.2-1~3.3.2-12,仅能列出目前核电厂中常见的、引起用地变化较大的技术条件的几种组合。当某核电厂的具体技术条件与表3.3.2-1~3.3.2-12所列不同时,则采取调整指标进行调整的办法解决,调整的方法是对基本指标作增加(+)、减少(-)或替换。因此,核电厂的用地由基本指标和调整指标两部分组成。

3.4.2 参见第一篇第三章第四节3.4.3条文说明。

3.4.3 因国内在建和已建核电厂重要厂用水系统均没有设置重要厂用水泵房、机械通风冷却塔的实例,故该项用地面积指标为概念理论值。

重要厂用水系统采用二次循环冷却系统,主要针对岭澳核电一、二期工程采用的堆型,特别是内陆厂址重要厂用水无法得到安全保证的前提下,而设置的二次循环冷却系统。

重要厂用水泵与消防泵联合布置,供两台机组所用。重要厂用水泵与消防泵分别从重要厂用水冷却塔和消防水池取水,输送至核岛和常规岛厂房。

泵房的主要设备:每台机组设4台重要厂用水泵、2台过滤器、2台消防泵、1座消防水池。重要厂用水泵参数为:Q=6000m³/h, H=50m。

建筑物为整体抗震I类的钢筋混凝土结构,泵房总体尺寸:长70米,宽25米,地下部分深10米,地上部分高5米。不同容量机组重要厂用水泵房建设用地调整指标见表16。

重要厂用水泵房布置模块见图17。

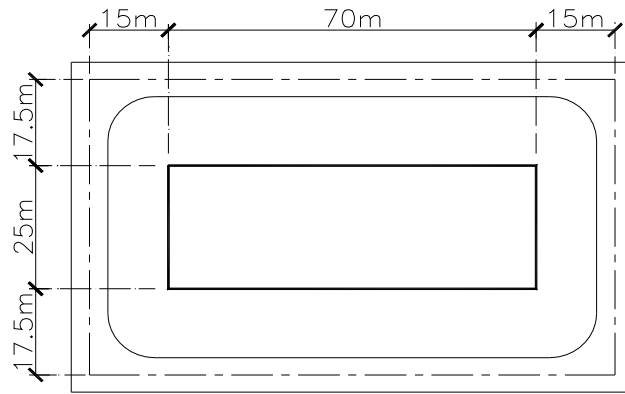


图 17 机组 2×1000MW 重要厂用水泵房布置模块图

表 16 重要厂用水泵房区建设用地基本指标及技术条件

机组容量(MW)	循泵台数(台)	循环水量(m ³ /h/台)	用地指标(hm ²)
2×1000	8	6000	0.60
4×1000	16	6000	1.20

上表中 1 重要厂用水泵房包括：重要厂用水泵房、消防水池和泵房。
2 适用于双堆机组。

重要厂用水冷却塔为机械通风方型混凝土冷却塔，塔体和风机均为抗震 I 类，风机应有应急柴油机备用供电。冷却塔外形尺寸为：长×宽×高=30000×30000×25000mm。不同容量机组机械通风冷却塔区建设用地调整指标见表 17。

机械通风冷却塔区域布置模块见图 16。

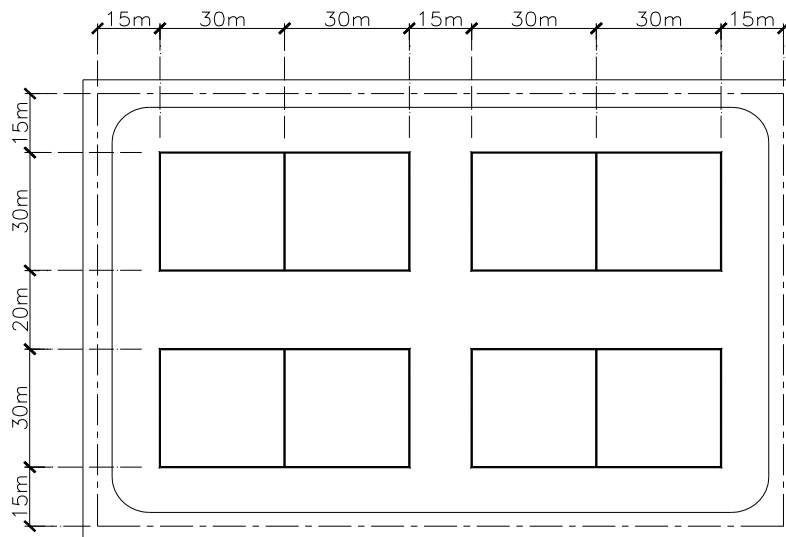


图 16 机组 2×1000MW 机械通风冷却塔区布置模块图

表 17 机械通风冷却塔两列一字形布置建设用地调整指标及技术条件

机组容量(MW)	组	平面尺寸 长×宽×高(m)	用地指标(hm ²)
2×1000	8	30×30×25	3.50
4×1000	16	30×30×25	7.00

上表中 适用于双堆机组。

3.4.4 当配电装置技术条件与表 3.3.2-3 不同时，每增、减进、出线回数的用地指标调整，应根据电压等级及回数，并参照第一篇第三章第四节表 3.4.4-1 进行用地指标调整。

3.4.5 主变压器至 500kV 配电装置区采用架空进线，在国外核电厂和全国火力发电厂中一直得到普遍采用，多年实践证明这是一项成熟的、安全的、经济的进线型式。尤其其经济性十分突出，如在我国某核电厂设计中，当全部采用 SF6 母线时，投资约 29600 万元，全部采用架空线时投资约 3700 万元；当采用 SF6 母线和架空线结合方案时投资约 15000 万元。当架空进线需设置进线转角构架时，应该增加相应用地面积，按一回进线走廊宽度 40m 乘以进线转折长度计入调整厂区用地面积指标。

3.4.6 当辅助锅炉采用燃油锅炉时，仅考虑储油罐增加建设用地，锅炉设备变化所引起的建设用地不作调整。

3.4.7 1000MW 级循环水泵房区建设用地指标标准值直流循环水量按 $65\text{m}^3/\text{s}/\text{台}\sim 78\text{m}^3/\text{s}/\text{台}$ 考虑（循环水泵房尺寸 $116\text{m}\times 45\text{m}$ ）。当直流循环水量大于 $78\text{m}^3/\text{s}/\text{台}$ 时，循环水泵房由于设备等条件，泵房面积增加较大（循环水泵房尺寸 $110\text{m}\times 85\text{m}$ ），因此，循环水泵房区建设用地面积指标建议相应增加 0.5hm^2 。

3.4.8 除盐水设施与海水淡化设施联合或相邻布置时，除盐水设施可与海水淡化设施共用淡水储罐。因此应按两相应区域建设用地指标据实计列。

3.4.9 当厂区内制（供）氢站设施不设置制氢设备，仅设置氢气储存间时，其建设用地指标应核减氢气制备设施的用地面积（约 0.1hm^2 左右）。

3.4.10 当厂区内设置挡墙或护坡来消除场地高差时，厂区建设用地指标应增加。

根据实例统计，部分核电厂为减少土石方工程或其它条件影响，开关站或部分与生产联系不太紧密的附属设施布置在与主生产区不同标高的台阶上。因此，本条仅考虑厂区设置二个台阶时，厂区建设用地所增加的挡墙或边坡用地的调整系数。

3.4.11 在实际工程中，厂区总平面布置由于受地形、地质、工艺条件的影响，例如：核岛位置为避开不良地质区域，从而加大二台机组间距或采用错开布置方式；受主厂房、循环水泵房、开关站布置关系的影响，导致循环水管线、主变进线隧道距离增长；受厂区地形条件的限制，实物保护围栏增长等，因此，厂区建设用地与本标准的推荐值相比会有所变化。

为了使核电厂建设项目既满足工艺流程和安全防护的需要，又体现节约集约用地的基本原则，应对厂区总平面布置方案进行优化，尽可能减少用地面积，应根据初步设计阶段审定的厂区总平面布置方案确定其用地规模和范围。

第四章 其它设施建设用地指标

4.0.1 核电厂现场服务区的功能主要是考虑核电厂建设周期长、远离城市的特点，为了满足核电厂职工以及外方专家的现场生活及各类活动等的设施需求而设置的生活设施区域。根据国内已运行和在建的核电厂现场服务区建设用地的实际情况，存在部分核电厂现场服务区与施工单位生活区合成一个区域的状况，核电厂现场服务区总体建设用地规模较大，较难以分类统计。

考虑目前国内在建核电厂现场服务区设置内容和规模均不尽相同，核电厂的现场服务区建设用地指标的确定应在满足核电厂运行期间现场生活需要的前提下，按照节约集约用地原则，并考虑一般生活设施的社会化需求。按照建设部与国家土地管理局《关于批准发布〈工矿企业生活区建设用地指标〉的通知》（建标[1993]545号）中第3.0.2条的规定，并考虑一般核电厂厂址距离职工生活依托城市均在40km以上，需要在现场服务区设置周值班公寓的实际情况。现场服务区建设用地指标见表18。

表 18 现场服务区建设用地指标计算值和推荐值

机组容量 (MW)	定编人员 (人)	人均用地指标 (m ² /人)	计算值 (hm ²)	推荐值 (hm ²)
2×1000	800	23	1.84	1.84
4×1000	1200	22	2.64	2.64
6×1000	1600	20	3.20	3.20

上表中现场服务区建设用地指标仅考虑满足核电厂定编人员在现场的生活及活动需要而设置的规模。

推荐值选用计算值：二台机组现场服务区总用地面积不宜超过1.84hm²，四台机组现场服务区总用地面积不宜超过2.64hm²，六台机组现场服务区总用地面积不宜超过3.20hm²。

如需在现场服务区设置专家招待所，应根据项目建设方式，考虑满足核电厂建设期间外方专家生活居住需要，按有关规定增加建设用地面积。

4.0.2 根据国内已运行和在建核电站的实际情况，运行安全培训中心一般单独成区布置在厂区外，有些与现场服务区合并成一个区域布置。运行安全培训中心主要进行企业内部人员职业或技能培训，一般设置仿真机进行模拟机，也是外界参观电厂的一个重要场所。运行安全培训中心一般按照2台机组时设置一套仿真机的规模考虑，4~6台机组容量时按照设置两套仿真机的规模考虑。运行安全培训中心主要指标见表19。

表 19 运行安全培训中心主要指标计算值和推荐值

机组容量 (MW)	技能培训 (m ²)	仿真机模拟 培训 (m ²)	总建筑面 积 (m ²)	容积率	计算值 (hm ²)	推荐值 (hm ²)
2×1000	3000	6000	9000	1.00	0.90	0.90
4×1000	6000	6000	12000	1.00	1.20	1.20
6×1000	6000	6000	12000	1.00	1.20	1.20

4.0.3 根据红沿河核电站的规划，应急指挥中心用地面积约1100m²；根据阳江核电站的规划，应急指挥中心用地面积约800m²。经过对上述两个核电站的数据分析，总面积宜不超过1000m²。

4.0.4 武警部队营房的建设应按照《武警内外执勤部队营房建筑面积标准（试行）》（【2003】武后字第 39 号）相关规定执行，因此本标准不作另行规定。

4.0.5 根据《中华人民共和国消防法》第 28 条规定核电厂应设专职消防队，《核电厂总平面及运输设计规范》（GB/T50294-1999）5.4.5 规定核电厂宜独立设置消防站，并配置消防车三辆。按照《城市消防站建设标准》，符合标准型普通消防站要求，其建设用地指标按标准中“第五章第二十三条”规定执行，即标准型普通消防站建设用地 2400~4500m²。

4.0.6 公安楼的建设应按照《公安派出所建设标准》（建标 100-2007）相关规定执行，因此本标准不作另行规定。

4.0.7 厂前停车场，考虑核电厂运行人员收入水平和交通要求，建议按电厂定员人数的 30% 配置停车位，其车位用地面积按停车场设计规定的 25m²/个车位控制。厂前停车场的位置宜设在控制区入口前，厂区控制区围栏外。

4.0.8 核电厂的进厂道路和应急专用道路应尽量利用厂区附近国家公路，如需新建专用进厂道路或应急道路时，进厂道路建设标准一般情况采用公路二级标准，路面宽度不宜超过 9m；应急道路采用公路三级，路面宽度不宜超过 7m。其建设用地指标依据自然地形的条件，按郊区型道路、路堤（堑）边坡及排水沟的实际用地计列。

当进厂道路增加地方社会车辆交通时，道路路面宽度适当增加宽度或按道路规划交通流量确定。

4.0.9 厂外取排水构筑物及专用码头设施主要包括直流供排水管线（明渠）、取排水口、重件码头设施等。因核电厂建设规模、工艺条件和厂址条件对取、排水海工构筑物的用地影响较大，不宜作统一规定；重件设备码头设施应根据选用的码头等级按照国家海港相关规定执行。其用地指标应根据初步设计阶段审定的方案据实计列

4.0.10 淡水厂主要包括生产、生活用水的预处理、高位水池、输水管线、取水泵站、重要厂用水储水池以及海水淡化等设施，其建设规模由于各电厂确定的水预处理工艺和规模不尽相同，且一般相对独立，因此，其建设用地宜根据具体情况计列厂区用地。本标准仅对淡水厂、高位水池、海水淡化和重要厂用水储水池用地指标提出要求，其它设施应按审定设计方案，计入工程建设总用地范围。

1 核电厂淡水厂为专用供核电厂生产用水和生活用水。生活用水包括施工期和运行期人员的生活饮用水用水、生活用水水质的生产用水、消防补充水；生产用水包括除盐水原水、循环冷却水处理制氯用水和水质稳定处理溶配药用水等。施工生产给水一般采用原水，不考虑由淡水厂供给。

实例统计秦山二期、秦山二期扩建工程，广东阳江核电，田湾核电已建淡水厂水处理量和用地规模见表 20。

表 20 淡水厂建设用地统计值和推荐值

机组容量	秦山二期+二期扩建	广东阳江核电	田湾核电	用地推
------	-----------	--------	------	-----

(MW)	设计水量 (m ³ /d)	用地统计 值 (hm ²)	设计水量 (m ³ /d)	用地统计 值 (hm ²)	设计水量 (m ³ /d)	用地统计 值 (hm ²)	荐值 (hm ²)
2×600	—	1.81	—	—	—	—	—
4×600	32160		—	—	—	—	—
2×1000	—	2.40	13000	18000	2.07	—	1.80
4×1000	—		18000	28000		—	2.00
6×1000	—		26000	—	—	—	2.40

由于实例统计值中淡水厂水处理规模考虑的条件不尽相同，但建设用地面积相差不大。因此，推荐值采用广东阳江核电项目设计水量对应的用地统计值。

2 根据国家工程建设对水资源使用的相关政策，对于滨海厂址宜考虑设置海水淡化设施，以满足核电厂生产、生活用水的淡水需求。根据目前统计的资料，采用海水淡化设施的发电厂数量很少，而海水淡化设施用地面积与热法、膜法形式和造水比有密切联系见表 21、表 22。本标准参照火电厂标准，按照核电厂要求的淡水量以膜法工艺确定海水淡化建设用地指标。

表 21 海水淡化设施建设用地指标（热法）

淡水量(m ³ /d)	用地指标(hm ²)	技术条件
3000	0.27	(闪蒸, 36+3 级, 造水比 10) (天津大港)
10000	0.55	(带机械压缩 MED, 4 效, 造水比 8.4) (黄骅)
25000	1.08	(带机械压缩 MED 和 MED, 13 效, 造水比 13-15) (北疆)
30000		目前世界最大单台机 31000t/d
50000		闪蒸
100000		闪蒸

表 22 海水淡化设施建设用地指标（膜法）

淡水量(m ³ /d)	用地指标(hm ²)
2×2600	0.47
3×3600	0.68
3×5760	0.90

3 对于核电厂部分堆型机组，根据核安全法规要求，在重要厂用水水源不能满足系统要求的条件下，厂区内应设置重要厂用水储水池，储水池的有效容积按照满足停堆工况下该系统 30 天的补水量，机组容量 2×1000 共计 250000m³。机组容量选取重要厂用水储水池用地指标为推算值见表 23。

表 23 重要厂用水储水池建设用地调整指标及技术条件

机组容量(MW)	储水量 (104m ³)	用地指标 (hm ²)
2×1000	25	5.00
4×1000	50	10.00

上表中按堆型要求设置。

4 核电厂为满足生产消防和生活需要，一般在厂区外一定高程位置设置高位水池设施。参照统计实例项目秦山核电二期设置 3 座 800 m³ 高位水池；广东阳江核电设置 4 座 1000 m³ 高位水池。推荐高位水池规模按照机组规划容量 4×1000 设置 3~4 座，水池容量为 800~1000 m³，具体规模应结合各电厂设计方案确定。

4.0.11 气象站的用地仅考虑气象塔的结构设施、观测场和值班用房用地。受拉线影响范围内的用地一般不征用或租用，除特殊原因可根据工程实际情况确定租用或征用方式。

4.0.12 根据红沿河核电站的规划，环境监测站用地面积约 1700 m²；根据阳江核电站的规划，环境监测用地面积约 2500 m²。经过对上述两个核电站的数据分析，总面积宜不超过 2000 m²。

4.0.13 目前大亚湾核电站、岭澳核电站、福清核电厂等均设有专用水库及道路，同时也有部分核电厂未设专用水库及道路，其用地指标应根据初步设计阶段审定的方案据实计列。

4.0.14 设计应因地制宜采用安全可靠、节约用地的方案，尽量减少厂外边坡、挡土墙、防排洪设施的用地，其用地指标应根据初步设计阶段审定的方案据实计列。

第五章 建设用地计算统一规定

5.0.1 为使核电厂厂区建设用地指标有统一的计算方法，本条规定以厂区围墙轴线为界，计算用地面积。但在征地时，核电厂的征地范围，按各省市各自的规定另行计算。例如，由于核电厂的围墙边界为不规则形状，占用的土地造成了边角地，农民无法耕种，要求电厂带征；地形复杂时，核电厂的某侧围墙外，因厂区竖向布置或平整场地要求，需削坡或放坡要增加用地等等。因此，核电厂的实际征地量要比核电厂计算得出的用地多。

5.0.2 核电厂厂区建设用地指标分生产区和厂前建筑用地两部分组成。本条具体规定了核电厂生产区和厂前建筑各应包含的建（构）筑物项目。

5.0.3 本条具体规定了用地面积计算的原则。

5.0.4 本条具体规定了配电装置包含的建（构）筑物项目。

5.0.5 本条具体规定了实物保护用地面积计算的方法。

第三篇 变电站和换流站建设用地指标

目 录

第一章	总则.....
第二章	合理和节约用地的基本规定.....
第三章	变电站站区用地指标.....
第一节	110kV变电站站区用地指标.....
第二节	220kV变电站站区用地指标.....
第三节	330kV变电站站区用地指标.....
第四节	500kV变电站站区用地指标.....
第五节	750kV变电站站区用地指标.....
第六节	1000kV变电站站区用地指标.....
第四章	±500kV换流站站区用地指标.....
第一节	技术条件及基本指标.....
第二节	单项指标.....
第三节	调整指标.....
第五章	±800kV换流站站区用地指标（案例）
第六章	建设用地计算统一规定.....

第一章 总 则

1.0.1 参见第一篇第一章第 1.0.1 条。补充说明如下：

为在电力工程项目建设中，切实贯彻落实合理和节约及集约使用土地的“基本国策”，1997 年建设部、原国家土地管理局组织编制完成了《电力工程项目建设用地指标》（1997），已形成了一整套针对变电站较为完善的用地定额体系和严格的科学管理制度。

为了能够使我国各种型式的变电站和换流站的建设用地更加科学、合理，并起到更加严格的控制作用，本标准在原用地指标的基础上增加了 750kV 和 1000kV 变电站和换流站的用地指标。

1.0.2 电力工程项目建设用地，必须贯彻执行国家有关建设和土地管理的法律、法规及有关规定，如《中华人民共和国土地管理法》、《建设用地计划管理暂行办法》、《国家建设用地审批工作暂行规定》及《建设项目用地预审管理办法》等。在实施过程中应按建设程序办事，从工程项目选址，确定规划容量，采用生产工艺水平，确定协作项目，以至规划设计、总体布置等各个环节都要从全局出发，统筹兼顾，切实做到科学、合理、节约和集约用地。

1.0.3 本条阐明本标准的作用。编制可行性研究报告阶段，用作确定建设用地规模的依据；编制初步设计阶段，用作核定和审批建设项目用地面积的尺度。

变电站和换流站的建设用地面积，因建站地区的自然条件和建设规模不同，以及变电站和换流站设备不同而各有差异，用地面积差异也很大。所以，在确定和审批变电站和换流站发电厂的建设用地时，应首先对照基本指标规定的各项技术条件，凡与基本指标的技术条件相同者，可直接查表确定建设用地面积；如其中某几项与基本指标规定条件不同，则可按本标准规定的调整指标，对相关项指标进行调整，以确定该项目的建设用地面积。

另外，变电站和换流站对建设用地需求规模的准确性是随着各个阶段的不断深入而逐步趋于科学、合理。可行性研究阶段主要的工作是落实建厂外部条件，并根据其相关条件提出厂区总平面规划布置的设想；初步设计阶段是根据确定的工艺系统，并经多方案的技术经济比较后确定优化的站区总平面布置。本标准在执行过程中应以初步设计阶段审定的站区总平面布置为依据计算出的用地面积为准。

1.0.4 本条规定本标准的适用范围从 110kV—1000kV，是为满足国家电网建设发展需要而制定的，是以适应我国当前实际工程中采用的最大电压等级确定的。

由于国内目前±800kV 特高压换流站还处于设计和建设阶段，暂没有建成投运的±800kV 特高压换流站运行经验，因此，本次仅从正在设计和建设中的±800kV 特高压直流输电工程中选择送端和受端换流站各一案例供参考。

本标准的编制以新建规划规模为依据，对于超过原规划规模的改、扩建工程，因受原有条件和站区总平面布置格局的限制，有的可在原站区内改、扩建，不需新增用地；有的需全

部或局部新征用地；因此，改、扩建工程的站区总平面必须根据工程具体情况因地制宜地进行布置，其建设用地难以按本标准控制，故本条规定改、扩建工程项目参照执行本标准。

1.0.5 变电站和换流站的站区总平面布置按规划容量进行统一规划，系统合理、节省投资、有利扩建，而且是最节约集约用地的。

1.0.6 本标准所制定的建设用地指标，是根据目前我国电力建设的设备工艺与制造水平确定的，国家提出的大力提倡科技创新与自主创新，注重推动技术进步，必将会对变电站和换流站工艺系统的技术升级与技术进步及站区建设用地产生影响，因此，本标准提出了未涵盖的工艺系统部分对建设用地的需求规模应根据实际情况经初步设计审定后据实计列的规定。

1.0.7 变电站和换流站的建设专业多，涉及面广，相关配套项目用地，诸如电源、专用公路及水运码头等，有关部门将制订相应的建设用地指标。编制本标准时，已综合贯彻了总图运输、防火、铁路、道路、环保、卫生等有关标准的要求。在执行本标准时，同样要符合现行国家和行业的标准、规范、规程和指标的规定。随着技术的发展，上述各项标准常要适时地进行修订，因此，执行本标准规定时，应及时注意遵守新的标准，避免出现矛盾。

第二章 合理和节约用地的基本规定

2.0.1 参见第一篇第二章第 2.0.1 条。

2.0.2 可行性研究阶段是根据建厂外部条件进行站址比选和确定站址，因此，可行性研究阶段应根据各站址用地的类别(如农用地、建设用地、未利用地等)及用地规模，结合自然地形地质条件，在进行站区总平面规划布置时，应按照《土地管理法》及国家有关土地利用的方针和政策，提出节约集约用地的初步措施。初步设计阶段是根据可行性研究审查意见确定站址的自然地形地质条件，结合设备招标结果及初步设计原则，按照工艺流程合理、功能分区明确、紧凑布置的原则，对站区总平面布置进行多方案的技术经济比较后确定站区总平面布置；因此，在初步设计阶段应通过设计优化和用地分析，提出节约集约用地的具体措施，以体现有效利用土地资源和建设项目用地的科学性和合理性。

2.0.3 变电站和换流站是由配电装置、主控通信楼、阀厅及其它辅助设施组成的工艺系统，因此，在选择设备和工艺流程方面，依靠科技创新和技术进步，积极推广和应用先进节地的新技术、新工艺和新型结构，会有效做到节约和集约用地。但新的设备和新的工艺往往会带来较高的投资，如电气设备采用组合电器(GIS 和 HGIS)后，在节约用地方面比采用常规设备可节省较多场地，但设备价格高，在当前国力有限的条件下难以全面采用，需要作全面论证比较后确定。本条说明了采用新设备、新工艺、新结构对节约和集约用地是非常有效的。

2.0.4 变电站和换流站的总体规划和站区总平面布置，应按批准的规划规模，进行全面、合理地统筹规划，远近结合，合理布置，这是发电厂总布置设计的重要原则。为加强变电站和换流站布置的整体性和合理性，变电站和换流站的建设用地应按批准的规划规模根据工艺流程，结合地形、地貌、地理特征一次规划好。当按规划规模分期建设时，近期建设用地应尽量集中，需要多少，征用多少，并尽量避免带征地，更不应征而不用。

2.0.5 超原规划规模扩建或改建的工程项目，原有老站的布置格局已定，各站的具体条件又各不相同，情况复杂，故本条对改、扩建工程如何充分利用土地和既有设施，提出了原则规定。

2.0.6 变电站和换流站站区总平面布置，通常采用联合建筑布置，有效地节约了站区用地。

2.0.7 在确保安全和技术经济合理的前提下，提倡利用现有公共水源、电源、交通运输和生活服务等设施，以利于节约和集约用地，提高土地利用率。

2.0.8 超过原规划规模的扩建或改建工程项目，应充分利用现有场地和进站道路等设施，减少新征用地面积。

2.0.9 站前建筑、屋外配电装置、各建筑物的房前屋后、道路两侧、地下设施地面、架空构筑物下以及挡墙护坡面、带征的边角、死角地等均可作为绿化的场地，提高绿化水平的有效途径为挖掘现有场地的潜力，不应专为绿化任意增加用地。

第三章 变电站站区用地指标

第一节 110kV变电站站区用地指标

3.1.1 110kV变电站用地指标分析主要参考了2000年以后完成的数座110kV变电站的设计方案，对其相关技术条件、总平面布置进行了综合分析测算。

110kV变电站按布置形式可分为屋内站、屋外站和半地下站三大类，其中，屋内站、半地下站一般系城市变电站，城市站的布置应满足城市规划和工程规模、进出线方式、消防、环保等诸多方面要求，常因地制宜布置成综合性建筑或联合建筑，其建设用地复杂多变，暂不列入本指标。通过调研，110kV变电站在大部分地区是终端或中间变电站。基本模块2（110kV内桥接线）与基本模块3（110kV线路变压器组接线）一般用于终端变电站；基本模块1（110kV单母线分段接线）考虑了中型的中间（或终端）变电站布置方案，大型的110kV枢纽变电站建设用地可利用第3.1.2条中表3.1.2站区用地调整指标进行测算。

3.1.2 实际工程中110kV变电站的最终规模与布置可有不同的表现形式，在表3.1.1中不可能一一罗列。本条建设用地调整指标计算模块，系根据实际工程中有可能采用的110kV变电站总体布置型式技术条件，分析计算与相应的基本模块用地差异部分的面积增减值，提供与基本模块规模不完全相符的变电站实际用地调整指标。根据分析，110kV变电站的主变台数，架空出线回路数的增减等因素对用地面积影响较大，因此将调整模块分别选为主变压器、出线间隔（出线回路）。在表3.1.2中“编号1”：增1组主变的调整模块中，扩建第3台主变增设一回主变架空进线，系按增加1组（数槓）跨度为5m的35kV屋外构架计算用地增加面积。

第二节 220kV变电站站区用地指标

3.2.1 220kV变电站用地指标分析主要参考了2000年以后完成的数座220kV变电站的设计方案，对其相关技术条件、总平面布置进行了综合分析测算。

220kV变电站按布置形式可分为屋内站和屋外站两大类，其中，屋内站一般系城市变电站，城市屋内变电站的布置应满足城市规划和工程规模、进出线方式、消防、环保等诸多方面要求，常因地制宜布置成综合性建筑或联合建筑，其建设用地复杂多变，暂不列入本指标。在屋外变电站中，按配电装置型式不同可划分为AIS和GIS两类布置方案，基本模块1—3和5的220kV、110kV配电装置为AIS方案；基本模块4的属GIS方案。220kV与110kV架空出线均按一个方向出线设计（节约用地的布置方式）。

3.2.2 实际工程中220kV变电站的最终规模与布置可有多种表现形式，在表3.2.1中不可能一一罗列。本条建设用地调整指标计算模块，系根据实际工程中有可能采用的220kV变电站总体布置型式技术条件，分析计算与相应的基本模块用地差异部分的面积增减值，提供与基本

模块规模不完全相符的变电站实际用地调整指标。根据分析，220kV变电站的主变台数，架空出线回路数的增减、配电装置分段间隔的设置（因出线规模变化引起构架分段及接线变化将增加用地）等因素对用地面积影响较大，因此将调整模块分别定为主变压器、出线间隔（出线回路）、分段间隔。

第三节 330kV变电站站区用地指标

3.3.1 330kV变电站用地分析主要参考2000年后的330kV变电站，因目前HGIS设备方案尚未实践，因此基本模块中不包括HGIS方案用地指标数据，其用地指标应介于敞开式方案与GIS方案之间。

330kV配电装置区目前有两种布置型式即敞开式及GIS。其中敞开式方案中根据设备选型不同又可分为330kV屋外管型母线采用柱式断路器及330kV屋外软母线采用罐式断路器。根据所收资料分析，管型母线采用柱式断路器与软母线采用罐式断路器两种配电装置在用地基本一致，因此330kV屋外配电装置两种布置形式可合并。

110kV配电装置选型目前有4种，即屋外软母线中型单列布置（简称软母单列）；屋外支持管母线中型单列布置（简称管母单列）；屋外支持管母线中型双列布置（简称管母双列）及屋外屋外软母线半高型布置（简称软母半高型）。目前在工程中应用最多的为软母单列及管母单列，其余两种布置形式较少。根据所收资料分析，管母双列及软母半高型布置较中型单列布置占地均小，因此在110kV配电装置基本模块中用地指标按照中型单列布置计算。

3.3.2 调整模块主要是提供与基本模块规模不相符的变电站用地修改，根据分析，变电站主变台数，出线回路数的多少及高压电抗器的台数对占地影响最大。因此确定调整模块分别为主变压器、出线间隔（出线回路）。

在主变调整块中，仅考虑了主变压器及相应的无功补偿设备的占地，未考虑因主变增加而引起的330kV、110 kV配电装置区相应增加间隔的占地。

在高压电抗器调整模块中，仅考虑了增加一组高压电抗器及沿围墙设置检修道路所需用地。

在出线调整模块中，未考虑因出线规模变化引起的构架分段及接线等对占地的影响。

第四节 500kV变电站站区用地指标

3.4.1 500kV变电站用地指标分析主要参考了2000年示范工程以后完成80余座变电站的设计方案，对其总平面布置进行了综合分析。

500kV变电站按布置形式可分为屋内站（含地下站）和户外站2大类，其中，屋内站（含地下站）在国内应用较少，暂不列入本指标；在屋外变电站中，按主设备选型的不同可分为敞开式方案（罐式/柱式）、HGIS方案和GIS方案。在敞开式方案中500kV配电装置目前主要

有2种不同的设备形式，即柱式断路器、罐式断路器。敞开式方案的基本模块主要依据主变、220kV出线规模的不同，并考虑了柱式断路器、罐式断路器对占地的影响；模块1中220kV断路器为单列式布置；模块2中，220kV断路器为双列式布置。HGIS方案基本模块分为主变横穿进串和主变顺串进串2个方案。GIS方案基本模块中考虑了1个方案，其中1回500kV出线按采用高架反向出线设计。

3.4.2 表3.2.2为500kV变电站用地的调整指标，是指工程设计中技术条件与本建设用地指标中规定的技术条件不同时，可以根据差异部分调整相应的用地面积。

根据分析，变电站主变压器台数，出线回路数的多少及高压电抗器的台数对占地影响最大。因此确定调整模块分为主变压器、出线间隔（出线回路）、高压电抗器。

在主变压器调整模块中，仅考虑了主变压器及其相应的无功设备的占地，未计入因主变压器台数增加而增加的500kV侧、220kV侧进线间隔等的占地。在调整指标中，变压器按单相变，低压侧电压等级为35kV，4组无功与主变垂直布置（当无功增加1组时，每组主变压器场地增加约 $40 \times 10 = 400\text{m}^2$ ），并按是否安装总回路断路器计算占地。

在高压电抗器调整模块中，仅考虑了增加1组高压电抗器，沿围墙设置3m宽检修道路，其新增场地横向宽度（平行于母线）为50.5m，根据是否需要高压电抗器出线构架的不同，场地的纵向尺寸（沿出线方向）分别为40m/27.5m（有构架/无构架）。当增加多组高压电抗器且并排布置时，场地横向宽度应为 $(28 \times n + 22.5\text{m})$ ，n为并排高压电抗器组数；当增加的高压电抗器与基本模块中的高压电抗器并排布置时，则新增面积为 $28 \times 40 (27.5) = 1120(770)\text{m}^2$ 。

在500kV出线规模调整模块中，未考虑因出线规模变化引起的接线或构架方案（如增加分段等）变化对占地的影响；对于GIS设备按同一方向架空出线考虑。

在220kV出线规模调整模块中，未考虑因出线规模变化引起的接线或构架方案（如增加分段等）变化对占地的影响；对于GIS设备按同一方向架空出线考虑。

第五节 750kV变电站站区用地指标

3.5.1 750kV变电站用地指标主要参考现在在建及正在进行初步设计的工程，根据所收资料分析所得，750kV配电装置区布置有2种，即屋外GIS设备和敞开式方案。330kV配电装置布置有2种，即330kV屋外管型母线采用柱式断路器、330kV屋外软母线采用罐式断路器。通过330kV基本模块用地分析，管型母线采用柱式断路器与软母线采用罐式断路器两种配电装置在土地上基本一致，因此330kV屋外配电装置两种布置形式可合并。

3.5.2 调整模块主要是提供与基本模块规模不相符的变电站用地调整，一般变电站主变台数，出线回路数的多少及高压电抗器的台数对占地影响最大，因此确定调整模块分为主变压器、出线间隔（出线回路）。

在主变调整块中，仅考虑了主变压器及相应的无功补偿设备的占地，未考虑因主变增加

而引起的750kV、330kV配电装置区相应增加间隔的占地。

在高压电抗器调整模块中,仅考虑了增加一组高压电抗器及沿围墙设置检修道路所需用地。

在出线调整模块中,未考虑因出线规模变化引起的构架分段及接线等对占地的影响。

第六节 1000kV变电站站区用地指标

3.6.1 1000kV变电站用地指标分析主要参考了目前已经投运较具代表性的1000kV变电站的设计方案,对其相关技术条件、总平面布置进行了综合分析测算,因1000kV变电设备还在不断的改进中,本指标模块进作为参考,待设备最终完善定型后,再对此指标进行修改。

3.6.2 调整模块主要是提供与基本模块规模不相符的变电站用地调整,变电站主变台数和出线回路数对占地影响最大,因此确定调整模块分别为主变压器、出线回路数。

第四章 ±500kV 换流站站区用地指标

第一节 技术条件及基本指标

在已建成投运的整流站和逆变站站中，因系统条件和地理位置不同，换流站采用的技术方案和设备配置也不同，其中±500kV 直流场型式、阀冷却方式、交流滤波器组数、500kV 交流配电装置型式和出线回路、500kV 降压变和 220kV 出线、辅助生产及公共建筑区等都对换流站内的用地指标大小产生最直接的影响。

本次编制的换流站建设用地基本指标是在统计了国内已建成投产的输送功率 3000MW 直流电压等级±500kV 换流站基本技术条件与编制用地指标基本技术条件接近的换流站，经模块分解、统计、分析和测算而得出的，提出了表 4.1 常见的换流站技术条件。

1、区域划分

换流站区划分为阀厅和控制楼区、±500kV 直流场、500kV 交流配电装置区、交流滤波器场、500kV 降压变和无功补偿区、外引备用电源和站用电源区、辅助生产及公共建筑区共 7 个功能区。

2、统计分析取值

通过对调查工程的技术条件和各功能模块的用地面积的统计分析，按照确定的基本技术条件各个功能模块配置，模拟了总平面布置图，针对各个功能模块的取值及总的用地面积与所选择模拟的实际工程相对应的数据进行对比分析、修正，最后确定站区用地基本指标。

根据调查换流站的基本技术情况，按照换流站编制大纲确定的基本技术条件进行分类、归纳，并对各个功能模块进行模拟调整，确定满足编制大纲规定的各模块的用地指标，分类、归纳的换流站如下：

1) 采用屋外直流场、换流阀水冷却、3 大组交流滤波器、500kV 配电装置采用屋外瓷柱式断路器的换流站有：肇庆、惠州、安顺三个换流站，同时参照正在施工的兴仁换流站和进行投标设计的荆门换流站的技术条件和各功能模块的用地指标进行归纳、分析，按照指标平均先进的原则，对各模块的技术条件按照编制大纲确定的技术标准进行增加和裁减，确定各模块的尺寸和用地面积，汇总成此技术条件下的站区围墙内总用地面积。

2) 采用户外直流场、换流阀水冷却、3 大组交流滤波器、500kV 配电装置采用屋内 GIS 的换流站有：蔡家冲、华新（白鹤）换流站，此类换流站主要对 GIS 装置区的用地面积按照编制大纲确定的技术标准进行增加和裁减，确定 GIS 装置区满足编制大纲技术标准时的用地面积，从而确定围墙内总用地面积。

3) 采用屋内直流场、换流阀水冷却、3 大组交流滤波器、500kV 配电装置采用屋外瓷柱式断路器的换流站目前投入运行的换流站只有政平换流站，通过对辽宁换流站作为参照对比，其阀冷却方式采用的是风冷，但对区域的用地面积大小影响甚微。此类换流站主要对屋

内直流场的用地面积进行分析计算,并测算屋内直流场对阀厅控制楼区域的用地面积大小的影响,以此确定此类型换流站阀厅控制楼和直流场的用地面积,从而确定围墙内总用地面积。

4) 采用屋外直流场、换流阀水冷却、3 大组交流滤波器、带有 500kV 降压变压器和无功补偿装置、采用 500kV 和 220kV 两级电压出线可参照的换流站有:荆州、龙泉两座换流站,此两座换流站交流滤波器和出线规模用地指标差异较大,进行指标统计时,按照编制大纲的基本技术标准,对两站的功能模块用地面积按照需要的纵、横向尺寸分别进行增加和裁减,从而确定围墙内总用地面积。

第二节 单项指标

4.2.1 ~ 4.2.12 条中统计分析了已建成和在设计的换流站站区各功能模块用地尺寸和现在换流站的设计趋势的情况下,提出了各个功能模块区的基本用地指标,并剔除了换流站内储油罐区和油处理设备的设置。结合编制大纲的基本技术条件,列出各功能模块的纵、横向尺寸和用地面积。

第三节 调整指标

表 4.3.1 为 $\pm 500\text{kV}$ 换流站(容量 3000MW)用地的调整指标,是指在工程设计中技术条件与本建设用地指标中规定的技术条件有不同,可以根据差异部分调整相关功能模块区的用地面积,以使指标更能符合各工程用地面积的要求。

第五章 ±800kV 换流站站区用地指标（案例）

由于国内目前±800kV 换流站还处于设计和建设阶段，暂没有建成投运的±800kV 换流站运行经验，因此，本次仅从正在设计和建设中的±800kV 特高压直流输电工程中选择送端和受端换流站各一案例供参考。