

浅议电厂容积率计算原则与控制指标

王晴勤[✉]

(中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司, 广州510663)

摘要: [目的] 容积率已成为电厂建设中控制地块建筑容量的主要指标之一, 但电厂容积率的计算方法、计算原则以及规定的控制指标存在部分缺失及不合理, 因此, 有必要归纳电厂容积率现存问题, 并对计算准则及控制指标进行分析, 提出其改进的思路和方法。[方法] 通过对比现行国家及地方相关法规、不同工业行业规范及标准的方法, 结合电力行业现行习惯做法, 对比实际工程的容积率建设数据, 从技术及政策等方面提出综合的解决方案。[结果] 各省市应制定和完善电力行业容积率指标, 使得电厂容积率有规可循。超高层建筑多倍计入容积率能更真实地反应电厂建筑的类型及规模。同时, 可考虑细分不同类型电厂的容积率指标, 使其与现行行业习惯做法对接, 有利于精细化设计。[结论] 基于政策指标制定、行业习惯做法对接及技术方案选择等提出综合建议, 对解决当今电厂建设中普遍遇到的容积率问题有较为现实的意义, 并为实际应用提供指导。

关键词: 电厂容积率; 计算原则; 控制指标

中图分类号: TM611; TM62

文献标志码: A

文章编号: 2095-8676(2020)04-0102-05

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Discussion on Calculation Principle and Control Index of Power Plant Ratio

WANG Qingqin[✉]

(China Energy Engineering Group Guangdong Electric Power Design Institute Co., Ltd., Guangzhou 510663, China)

Abstract: [Introduction] The ratio has become one of the main indicators for controlling the building capacity in power plant construction, but its calculation principle, calculation method and prescribed control indicators are partially missing and unreasonable. Therefore, it is necessary to summarize the existing problems, analyze the calculation criteria and control indicators, and propose its improved ideas and methods. [Method] By comparing the current national and local relevant laws and regulations, different industry norms and standards in the manufacturing industry, combined with the current customary practices of the power plant, also by comparing the actual project volume ratio construction data, comprehensive solutions were proposed from various aspects such as technology and policy. [Result] Provinces and cities may formulate and improve the power plant volume ratio index, in order to provide a clearer indicators for implementation. Super high-rise buildings are calculated multiple times in the ratio, which can reflect the building type and scale of power plant buildings more realistically. The ratio of different types power plant are considered to be subdivided, which is conducive to docking with current industry practices and conducive to refined design. [Conclusion] Comprehensive suggestions are made from the aspects of policy index setting, industry customary practice docking, and technical solution selection, which are of practical significance for solving the volume ratio problems commonly encountered in power plant construction today, and can provide guidance for practical applications.

Key words: ratio; calculation principle; control index

收稿日期: 2020-05-11 修回日期: 2020-07-16

基金项目: 中国能建广东院科技项目“工艺一体化、整体优化节约电厂用地的方案研究”(EX02341W); 中国能建广东院科技项目“分布式能源站的选址技术研究”(EX01171W)

0 引言

随着城市规模的扩大，燃机电厂及分布式能源站等清洁能源发电项目日益增多。电厂厂址由城郊或乡村逐步进入到城市规划区范围内，建设监管部门对其监管较以往更加严格。

容积率是1957年美国芝加哥制定的土地区划管理制度中采用的一项重要控制指标，其已经广泛运用在世界上的很多国家和地区^[1]。在我国，容积率是在土地有偿使用及房地产兴起后方才受到重视，监管部门用其调控民用领域建设容量的控制指标，但对于电厂项目，鉴于其更加复杂的工艺流程，规划调控不论是在实际操作层面还是配套的法规建设上面，现行容积率指标存在不适应性甚至缺失，有必要对其进行分析研究进而补充完善。

1 电厂容积率存在的问题

容积率指标对民用项目特别是房地产开发项目通常涉及开发利益最大化问题，受限于市政配套设施的容量，通常考虑通过设定容积率上限来控制开发强度。对工业项目主要是对容积率下限进行控制，以达到节约用地的目标。

电厂项目属于工业项目中较为特殊的一类，项目类型、工艺流程和装机容量等因素的差异对指标的影响很大，导致现行的容积率控制指标体系无法体现电力行业的特性。

1.1 指标缺失或不合理

1.1.1 指标缺失

据国土资源部2008年颁发的24号文《工业项目建设用地控制指标规定》（以下简称24号文）所述，容积率要求主要集中在制造业中，指标集中在0.5~1.0之间，其中石油加工、炼焦及核燃料加工业最低。文中并未涉及有关电力行业的要求。

广东省国土资源厅2005年颁布的《广东省工业

项目建设用地控制指标（试行）》的通知中，对于容积率的要求比24号文稍低，如在石油加工行业上，下限规定为0.4，电力行业指标同样未被提及。

在我国其他的省份，如GDP三强中的江苏省和山东省，其工业项目容积率指标规定中均未提及电力行业。

1.1.2 指标不合理

深圳市政府于2012年颁布了《深圳市工业项目建设用地控制标准》。标准中明确了电力生产项目的容积率指标为0.9，为所有行业最低。

广州市于2015年进一步颁布《广州市人民政府关于印发广州市提高工业土地利用效率试行办法的通知》，没有明确电力行业容积率指标，但根据用地性质对工业项目容积率提出了不同的控制要求。其中：一类工业用地不得低于2.0，二类、三类工业用地不得低于1.2，生产工艺有特殊要求的行业不得低于0.8。

上述颁布电力行业容积率指标的城市，其值都超过1.0。即使按照有特殊工艺要求的工业项目也不能低于0.8。

电厂项目用地规模一般需满足《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）》的规定。该规范在调研国内268座单机容量50 MW~1 000 MW电厂用地分析的基础上进行了分析、汇总及模拟典型组块，提出相对合理的各单项功能区及总体用地标准。以燃煤发电厂为例，根据不同的地理位置、工艺条件、装机容量、布置形式、环保要求、燃料质量、地形地质情况、气候特点等22类因素，规范对应给出了其合理的用地面积需求。此规范的技术权威性得到从业各方的认可。根据该规范，以常用的燃煤和燃机机组用地^[2]作为参考、以容积率0.8来计算，满足此要求所需的建筑面积在实际工程中基本无法达到，具体如表1所示。

表1 现行发电工程用地指标与所需建筑面积关系表

Tab. 1 Relationship table between current land use index of power generation project and required construction area

编号	类型	容量	厂区用地/hm ²	所需建筑面积/m ²	条件
A	燃煤	2×300 MW	24.45	195 600	循环供水,铁路来煤
B	燃煤	2×600 MW	33.23	265 840	循环供水,公路来煤
C	燃煤	2×1 000 MW	31.83	254 640	直流供水,水路来煤
D	燃机	2×400 MW	9.14	73 120	F级,单轴,机力塔

相比有煤场、除尘器及自然通风冷却塔等大型构筑物的燃煤机组,常位于工业园区内的D类机组建筑物占据更大比例,达到容积率指标的可能性更高。然而统计多个该类型机组的数据发现,其建筑面积通常为4.5万 m^2 ~6.5万 m^2 ,部分电厂由于特殊原因可能会超出此范围,但建筑面积能超过7万 m^2 的工程几乎没有。

1.2 容积率计算原则的不合理

1.2.1 国家与行业标准计算类别未统一

容积率=(总建筑面积/项目用地面积)(24号文)。根据《GB/T 50353 建筑工程建筑面积计算规范》(以下简称国标),建筑面积为建筑物(包括墙体)所形成的楼地面面积。建筑面积的计算受建筑高度、使用功能等多方面影响,是否计入建筑面积、计入多少等计算规则在国标中没有明确规定,或与行业规范冲突。

《火力发电厂总图运输设计规范》和《核电厂总平面及运输设计规范》两本规范,对于容积率的计算范围及原则均无具体规定。即使扩大至整个工业领域,对比分析包括化工、石油化工、钢铁、石油天然气、有色金属、医药工业等多个工业类别的共计9本总平面设计规范,仅《工业企业平面设计规范》、《化工企业总图运输设计规范》和《医药工业总图运输设计规范》有明确界定,其中化工和医药规范把构筑物计入计容建筑面积中,较能反应工业项目的行业特性,但与国标及24号文规定不符。

因此,即使24号文颁布多年,电厂等工业项目从业人员,仍需通过部长信箱的方式咨询国土资源部,以期澄清并解除上述矛盾。虽然国土资源部土地利用司进行了回复,但提问者在实际设计与审批过程中应该仍有不少困难及疑问待解决^[3]。

工业建筑和住宅建筑在建筑设计,特别是非计算容积率面积的计算上的差异造成两类用地容积率的计算和核定存在一定的不平衡^[4]。在电厂项目中,按照国标规定,发电工程项目的大部分建(构)筑物属于不计算建筑面积类别,如煤场、烟囱、烟道、地沟、油(水)罐、气柜、水塔、贮油(水)池、贮仓、栈桥等,更不用说各类露天的设备。如果将电厂看成一个整体,上述建构筑物及设备无论在重要性还是在数量比例方面都属于电厂核心,由设备及工艺定建构筑物,建筑物仅是表现形

式,是从属。上述计算方法的不同是导致几乎所有发电工程项目均达不到现行容积率指标最重要的原因。

1.2.2 计算规则不一致

国标中明确了计算建筑面积的类别及计算方法,但在实际项目的建设审批中,建筑面积又分为计容建筑面积和不计容建筑面积两类。受管理水平、地域特色及经济开发活跃程度等多方面影响,各地的计算标准、执行程度差别较大。

不计容积率这一概念主要是为了适应当时的建筑市场环境,建筑市场环境大力鼓励对城市地下空间的开发建设(地下车库、设备用房、库房)和提供更多的公共活动空间(架空层、沿街骑楼)等要求^[1]。但无论是计容与否,计入多少,研究侧重点仍然在于民用建筑。电力项目的特殊性不仅在于其较高的构筑物比例,还在于其建筑的层高较高。在发电工程项目中,层高超过8m建筑物较为常见,局部层高超过10m甚至更高的也并不少见。24号文中提到“建筑物层高超过8m的,在计算容积率时该层建筑面积加倍计算”,各地方出台的相关技术规定多数也按此执行,但对于超过10m及更高的建筑物如何合理确定其计容建筑面积则缺乏相关规定。

1.3 严格的控制指标与宽松的监管并存

我国工业用地项目容积率只有0.3~0.6,而发达国家一般是1.0。2011年341个国家级开发区工业用地综合容积率仅为0.83,其中,51个开发区工业用地综合容积率在0.5以下^[5]。电力行业更是如此,24号文颁布至今日也正好对应了我国电力行业突飞猛进发展的时期,我国装机容量从2008年的约800GW提升至2017年的近1.8TW^[6]。剔除风电、太阳能发电及水电、以及安全要求极高的核电,在占比超过六成的火电机组中,能达到0.8的容积率的电厂凤毛麟角。

上述电厂通过报规审查一般分为三类:一类将电厂归为市政设施,不对其提出容积率下限要求,或者将之视为特殊工艺要求的行业,降低标准;另一类则务实地自行将设备及构筑物等纳入计容面积;第三类厂址不在城市规划区范围内,监管力度相对薄弱。

2 容积率指标控制的建议

2.1 完善发电工程项目容积率控制指标

国家及大多数省市未出台针对发电工程项目容积率控制指标的相关规定，但绝大多数项目在建设过程中均需要报规并受到相关部门的监管。因此，迫切需要出台针对电厂项目的容积率指标规定，以便让建设单位及设计单位在设计及建设报审中有规可循，同时也指引规划管理部门进行科学监管。

因此，建议在24号文的基础上补充发电工程的容积率控制指标，各省、市根据各自辖区的经济情况、产业政策、去产能计划以及城市规划水平等因素，可考虑在国家规定的基础上提出各自的规定，也可参照国家标准执行。

2.2 明确电厂容积率计算原则

2.2.1 统一计容建筑类型

发电工程项目中与生产相关的工艺设备及构筑物，如余热锅炉、除尘器、输煤栈桥及电气设备等，是电厂的核心部件，将其纳入计容建筑类型更

能反映发项目的实际建设强度。如在《化工企业总图运输设计规范》和《医药工业总图运输设计规范》中对于将构筑物甚至设备计入容积率已经提出了明确规定。

2.2.2 确定层高超高建筑计算规则

将层高超高的建筑多倍纳入计容面积是较为可行的方式。现行规范对于层高超过8 m的厂房双倍计算建筑面积较为明确，但由于设备及工艺需要，电厂建筑中也有不少层高超过10 m甚至更高的建筑，如9F燃机其主厂房高近30 m，单层层高超过17 m；百万煤机工程其主厂房近40 m，单层层高接近20 m。若按现行标准，其建设强度并未得到充分体现，对于此类建筑建议多倍计容。

多数城市在民用建筑方面对层高超高的建筑如何计容已有较为完善的计算方法，在一些规划设计管理能力较强的城市如广州^[5]，对于超高工业建筑也有相关研究及尝试，可供参考及借鉴如表2所示，并结合电厂自身特性，进而制定出较为统一、更加合理的计算规则。

表2 广州市各类建筑层高与计容面积折算关系表

Tab. 2 Relationship between storey height and capacity area of various buildings in Guangzhou

建筑类型	建筑类别	基准值	按该层水平投影面积计算容积率建筑面积	按该层水平投影面积的2倍折算计算容积率建筑面积	按该层水平投影面积的3倍折算计算容积率建筑面积
住宅建筑	套内建筑面积不超过144 m ² 的住宅				
	套内建筑面积超过144 m ² 的住宅 (除客厅、起居室挑空部分外)	3.6 m	$H \leq 3.6 \text{ m}$	$3.6 \text{ m} < H \leq 5.8 \text{ m}$	$5.8 \text{ m} < H \leq 8.0 \text{ m}$
办公建筑	地上办公用房	4.5 m	$H \leq 4.5 \text{ m}$	$4.5 \text{ m} < H \leq 6.7 \text{ m}$	$6.7 \text{ m} < H \leq 8.9 \text{ m}$
	地下办公用房	5.9 m	$H \leq 5.9 \text{ m}$	$5.9 \text{ m} < H \leq 8.1 \text{ m}$	$8.1 \text{ m} < H \leq 10.3 \text{ m}$
商业建筑	普通	第6层及以下(含地下层)	$H \leq 5.0 \text{ m}$	$5.0 \text{ m} < H \leq 7.2 \text{ m}$	$7.2 \text{ m} < H \leq 9.4 \text{ m}$
	商业	第7层及以上	$H \leq 4.5 \text{ m}$	$4.5 \text{ m} < H \leq 6.7 \text{ m}$	$6.7 \text{ m} < H \leq 8.9 \text{ m}$
	集中大型	第6层及以下(含地下层)	$H \leq 6.7 \text{ m}$	$6.7 \text{ m} < H \leq 8.9 \text{ m}$	$8.9 \text{ m} < H \leq 11.1 \text{ m}$
	商业	第7层及以上	$H \leq 4.5 \text{ m}$	$4.5 \text{ m} < H \leq 6.7 \text{ m}$	$6.7 \text{ m} < H \leq 8.9 \text{ m}$
工业建筑	酒店、旅业客房	4.5 m	$H \leq 4.5 \text{ m}$	$4.5 \text{ m} < H \leq 6.7 \text{ m}$	$6.7 \text{ m} < H \leq 8.9 \text{ m}$
	单、多层厂房、仓库	8.0 m	$H \leq 8.0 \text{ m}$	$8.0 \text{ m} < H \leq 10.2 \text{ m}$	$10.2 \text{ m} < H \leq 12.4 \text{ m}$
	高层厂房、仓库及新型产业用房	4.5 m	$H \leq 4.5 \text{ m}$	$4.5 \text{ m} < H \leq 6.7 \text{ m}$	$6.7 \text{ m} < H \leq 8.9 \text{ m}$

注：H为建筑层高。

2.3 行业细分控制指标

建设管理部门在制定电厂容积率管理规定的同时，为了对接管理部门的监管要求，行业内部可在满足自身用地指标的同时，根据行业自身特点制定更为细致的指标要求。特别是在监管部门补充出台

电厂容积率指标的过渡期内，或可参考《医药工业总图运输设计规范》，将容积率分成工厂容积率与建筑容积率。其中工厂容积率建筑面积包括构筑物、设备及设施面积，在报规过程中可用此指标向主管部门进一步说明项目的建设强度情况，同时也

可为制定统一的容积率指标提供统计数据支撑。

不同类型电厂之间,同种类型采用不同工艺流程其建设强度区别都很大,比如,燃煤电厂比燃机电厂因多了煤场与除尘器等占地较大的设施,导致其容积率一般比燃机电厂更小。因此,可基于《电力工程项目建设用地指标》,根据不同类型的电厂项目给出行业内的容积率控制指标,既是对建设监管部门要求的细化,也体现行业规范的专业性及适用性。

3 结论

电厂项目在方案设计及建设审批过程中遇到的容积率问题已日渐突出,本文分析了其出现的背景、成因及趋势,借此加强行业从业人员、建设企业以及建设监管部门对于该问题的理解与认识,促进相互交流与合作。促进各省市尽早制定和完善电厂容积率指标,使其有规可循。推行超高层建筑建筑面积多倍计入容积率,有利于更加真实地反应电厂建筑区别于民用建筑的特殊类型、功能及建设规模。同时在行业内部,依据不同机组类型,将其细分,使其与现行行业习惯做法对接,有利于精细化设计。在政策指标制定、行业习惯做法对接及技术方案选择等三方面提出的综合建议,对解决当今电厂建设中普遍遇到的容积率问题有较为现实的意义,为解决电厂乃至电力行业建设中的容积率问题提供理论探索依据,并为各参建方和管理方的实际操作提供一种解决方案。在电厂建设日益纳入城市规划建设区范围的大背景下,如何针对性地确定不同地区电厂容积率具体控制指标、电厂建构物计算容积率精细化计算方案的确定以及行业规范与监管指标一体化的对接与构建,是有待仔细思考与深入研究的课题。

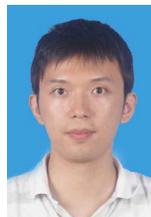
参考文献:

- [1] 罗奇,刘文静.对容积率中“不计容积率”的思考[J].城市发展研究,2016,23(1):5-8.
LUO Q,LIU W J. A ponder over the “doesn't counted floor area ratio” in the far [J]. Urban Studies, 2016, 23(1): 5-8.
- [2] 国家电力监管委员会.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)[M].北京:中国电力出版社,2010.
Construction land index for power engineering projects(power plants, nuclear power plants, substations and converter sta-

tions)[M]. Beijing: China Electric Power Press, 2010.

- [3] 中华人民共和国国土资源部官网.容积率计算与国家标准不一致如何处理?[EB/OL].(2011-11-09)[2020-05-11]http://www.mnr.gov.cn/zt/hd/tdr/24tdr/nwwd/201111/t20111109_2050683.html.
Official website of the Ministry of Land and Resources, PRC. How to deal with the inconsistency between the plot ratio calculation and the national standard? [EB/OL]. (2011-11-09) [2018-04-15]. http://www.mnr.gov.cn/zt/hd/tdr/24tdr/nwwd/201111/t20111109_2050683.html.
- [4] 何健元,邱浩锋,樊惠萍.基于补偿性容积率计算的工业用地容积率管理[J].天津城建大学学报,2014,20(1):64-67.
HE J Y, QIU H F, FAN H P. Industrial land volume ratio management based on compensatory volume ratio calculation [J]. Journal of Tianjin Chengjian University, 2014, 20(1): 64-67.
- [5] 陈伟,彭建超,吴群.城市工业用地利用损失与效率测度[J].中国人口·资源与环境,2015,25(2):15-22.
CHEN W, PENG J C, WU Q. The loss and efficiency of measurement in urban industrial land use [J]. China Population Resource and Environment, 2015, 25(2): 15-22.
- [6] 中国电力企业联合会.中国电力行业年度发展报告2018[R/OL].(2018-06-14)[2020-05-11]https://www.cec.org.cn/detail/index.html?3-166311.
China Electricity Council. China power industry annual development report 2018 [R/OL]. (2018-06-14) [2020-05-11]. https://www.cec.org.cn/detail/index.html?3-166311.
- [7] 广州市国土资源和规划委员会.广州市国土资源和规划委员会关于印发广州市规划管理容积率指标计算办法的通知[R/OL].(2018-11-27)[2020-05-11]http://ghzyj.gz.gov.cn/gkmlpt/content/5/5493/post_5493482.html.
Guangzhou Land Resources and Planning Commission. Notice of the Guangzhou Municipal Commission of land resources and planning on issuing the calculation method of Guangzhou planning management floor area ratio index [R/OL]. (2018. 11. 27) [2018-11-27]. http://ghzyj.gz.gov.cn/gkmlpt/content/5/5493/post_5493482.html.

作者简介:



王晴勤

王晴勤(通信作者)

1982-,男,湖南长沙人,高级工程师,注册城市规划师,城市规划专业,主要从事电厂总图规划设计工作(e-mail) 81772216@qq.com。

(责任编辑 李辉)