

电力变压器能效限定值及能效等级 新旧标准差异分析

陶 涛

(甘肃电器科学研究院)

摘要：GB20052—2024《电力变压器能效限定值及能效等级》于2024年4月29日经国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会批准发布，代替原标准GB20052—2020《电力变压器能效限定值及能效等级》，定于2025年2月1日实施。本文重点对新标准在电力变压器的能效差异、判定规则、变更内容等方面的修订进行整理分析，并进一步分析变更后对电力变压器行业的影响及趋势。

关键词：GB20052—2024；电力变压器；能效；新能源

2025.02.DQGY
56

0 引言

电力变压器能效限定值及能效等级新版标准GB20052—2024于2024年4月29日发布，代替原标准GB20052—2020。相比旧标准，新版标准在使用范围、部分变压器的损耗限定值和短路阻抗要求上做了变更，同时增加了新能源发电侧光伏用、风电用、储能用变压器的能效要求。

1 新标准的主要修订内容

1.1 更改了标准的适用范围

原标准适用于三相10kV电压等级、无励磁调压、额定频率为50Hz、额定容量为30~2500kVA的油浸式配电变压器和干式配电变压器；35~500kV电压等级、额定频率为50Hz、额定容量为3150kVA及以上的油浸式电力变压器。

新标准中在此基础上增加了三相6~35kV电压等级、无励磁调压、额定频率为50Hz、额定容量为500kVA及以上的新能源发电侧光伏用、风电用、储能用油浸式变压器和干式变压器；三相66kV电压等级、无励磁调压、额定频率为50Hz、额定容量为3150~20000kVA的新能源发电侧光伏用、风电用、储能用油浸式变压器。

同时，对不适用范围，新标准删除了“高阻抗变压器”。

1.2 增加内容

增加了6kV、10kV、35kV和66kV新能源发电侧光伏用、风电用、储能用变压器的能效限定值要求。该部分为新增内容，具体要求在新版标准的表中。

1.3 对部分要求进行变更

10kV/2500kVA油浸式三相双绕组无励磁调压配

电变压器 1 级、2 级能效等级的负载损耗限定值；部分 10kV 干式三相双绕组无励磁调压配电变压器的短路阻抗；部分 66kV 油浸式三相双绕组有载调压电力变压器的短路阻抗；部分 110kV 油浸式三相双绕组有载调压电力变压器的短路阻抗；部分 220kV 油浸式三相三绕组有载调压自耦电力变压器的短路阻抗；部分 500kV 油浸式单相三绕组无励磁调压自耦电力变压器中压线端调压的短路阻抗。具体内容见表 1 新旧标准损耗限定值变更对比和表 2 新旧标准短路阻抗变更对比。

表 1 新旧标准损耗限定值变更对比

种类	GB20052—2020 要求值	GB20052—2024 要求值
10kV/2500kVA 油浸式三相双绕组无励磁调压配电变压器 1 级能效等级的负载损耗限定值	电工钢带负载损耗： 13360W 非晶合金负载损耗： 15450W	电工钢带负载损耗： 15270W 非晶合金负载损耗： 16230W
10kV/2500kVA 油浸式三相双绕组无励磁调压配电变压器 2 级能效等级的负载损耗限定值	电工钢带负载损耗： 14840W 非晶合金负载损耗： 16300W	电工钢带负载损耗： 16960W 非晶合金负载损耗： 17150W

表 2 新旧标准短路阻抗变更对比

种类	GB20052—2020 要求值	GB20052—2024 要求值
10kV 干式三相配电变压器	6.0%	6.0%~8.0%
66kV 油浸式电力变压器	9%	9%~12%
110kV 油浸式电力变压器	10.5%	10.5%~18%
220kV 油浸式电力变压器	高-中：8%~11%；高-低： 28%~34%；中-低：18%~24%。	高-中：8%~14%；高-低： 28%~64%；中-低： 18%~50%。
500kV 油浸式电力变压器	高-中：14%~15%；高-低： 42%~16%；中-低：28%~30%。	高-中：14%~22%；高-低： 42%~64%；中-低： 28%~40%。

2 变更的意义

相比 GB20052—2020 版能效标准，升级后的新能效国标 GB20052—2024 覆盖变压器产品范围更广，尤其是 10~35kV 油浸式、干式新能源变压器首次纳入能效标准，其意义深远，影响巨大，主要体现在以下几个方面。

2.1 产品能耗将大幅降低，质量有望获得改善

近几年来，随着新型电力系统建设的大力推进，35kV 级新能源变压器获得了大量的应用。但一

直以来，该类型变压器无能效标准约束，市场低价竞争现象突出，产品能耗以及质量堪忧。此次标准改版升级，把应用于新能源发电领域（光伏、风电、储能）的 10~35kV 油浸式、干式新能源变压器首次纳入能效标准，强制变压器供应商研发设计低损耗、高能效的新能源变压器。在能耗水平的约束下，无论是干式，还是油浸式的新能源变压器，其空载损耗、负载损耗限值都将大幅减少。这样，变压器铁心的工作磁密、绕组的工作电密都将得到合理的限制，这将从一定程度上降低变压器产品的噪声、温升水平，提升产品的短路承受能力。因此，在新能效强制推行的背景下，10~35kV 级新能源变压器的产品质量有望得到较大的改善。

2.2 短路阻抗范围扩大，覆盖大部分高阻抗变压器

GB20052—2020 版变压器能效标准明确“不适用于高阻抗变压器”，且部分产品短路阻抗为一具体数值而不是范围，这一显著问题在新版能效标准 GB20052—2024 中得到了很大程度的解决。GB20052—2024 标准适应变压器短路阻抗范围更大，且覆盖了大部分高阻抗电力变压器，这不仅使得高效变压器应用更加普及，也使得大部分高阻抗电力变压器能效等级的评价从此有了标准可依。

3 该标准相关国家政策要求

2024 年 5 月 29 日，国务院印发《2024-2025 年节能降碳行动方案》，要求如下：

加大非化石能源开发力度。加快建设以沙漠、戈壁、荒漠为重点的大型风电光伏基地。合理有序开发海上风电，促进海洋能规模化开发利用，推动分布式新能源开发利用。有序建设大型水电基地，积极安全有序发展核电，因地制宜发展生物质能，统筹推进氢能发展。到 2025 年底，全国非化石能源发电量占比达到 39% 左右。

提升可再生能源消纳能力。加快建设大型风电光伏基地外送通道，提升跨省跨区输电能力。加快配电网改造，提升分布式新能源承载力。积极发展抽水蓄能、新型储能。大力发展微电网、虚拟电厂、车网互动等新技术新模式。到2025年底，全国抽水蓄能、新型储能装机分别超过6200万千瓦、4000万千瓦；各地区需求响应能力一般应达到最大用电负荷的3%~5%，年度最大用电负荷峰谷差率超过40%的地区需求响应能力应达到最大用电负荷的5%以上。大力促进非化石能源消费。

大力促进非化石能源消费。科学合理确定新能源发展规模，在保证经济性前提下，资源条件较好地区的新能源利用率可降低至90%。

“十四五”前三年节能降碳指标进度滞后地区要实行新上项目非化石能源消费承诺，“十四五”后两年新上高耗能项目的非化石能源消费比例不得低于20%，鼓励地方结合实际提高比例要求。加强可再生能源绿色电力证书交易与节能降碳政策衔接，2024年底实现绿证核发全覆盖。

节能降碳是积极稳妥推进碳达峰碳中和、全面推进美丽中国建设、促进经济社会发展全面绿色转型的重要举措。为加大节能降碳工作推进力度，采取务实管用措施，尽最大努力完成“十四五”节能降碳约束性指标，制定本方案。

GB20052—2024 在前版标准实施后，不足3年

时间再次修订发布，主要对新能源发电侧光伏用、风电用、储能用变压器进行了增加，恰巧，国务院此时发布《2024-2025年节能降碳行动方案》，其中对光伏、风电、储能等新能源方面多处提及，可见国家在新能源发展方面的投入和要求，从政策、标准等多方面对其进行规范，使整个新能源市场能健康发展，步入正轨。

4 结束语

从GB20052—2024《电力变压器能效限定值及能效等级》新旧标准差异分析以及国家节能降碳行动方案的发布，可以看出国家对新能源产业发展的要求和方向，指导变压器生产厂家不断提升产品性能和能效，助力厂家产业升级和技术改造创新，提升我国节能减排事业的不断进步。

参考文献

- [1] GB20052—2020 电力变压器能效限定值及能效等级 [S].
- [2] GB20052—2024 电力变压器能效限定值及能效等级 [S].

(收稿日期：2024-07-05)