

案例 11 发电机自动控制及其保护——经济建设发展原动力的重要性

【所属课程】 电力系统保护与控制。

【教学内容】 发电机自动控制及其保护。

【案例意义】 通过案例，让学生了解经济建设发展原动力的重要性。

【教学过程】

1. 问题导入

对发电机的转速和有功功率、电压和无功功率以及各种操作和保护装置的自动控制。发电机的有效控制是电力系统可靠安全正常运行的前提，是电能生成的原动力。

2. 讲授正文

发电机是一种能量转换装置，它把汽轮机或者水轮机等原动机的机械能转换成电能，再经输配电网送给用户。在现代电力系统中，发电机组大多数是并联运行的，不仅要求机组本身性能好、运行可靠，而且要求在各机组间合理地分配电网中的有功和无功负荷，以实现整个电网的最经济运行。这些要求集中地反映在发电机组调速和调压两个子系统中。有功功率控制系统：发电机有功功率的调节主要取决于原动机的调速系统（见汽轮机控制系统）。为了保证发电机组并联运行的稳定性，调速特性应是下垂的有差特性，调差系数一般为 $2\% \sim 6\%$ ，调速特性的离散度（实际的调速特性和线性特性之差）应尽可能小，并能根据电网经济运行的需要，通过改变调速系统的给定值（转速或者功率）转移或者承担电网所分配给的功率。

根据发电机运行操作程序，为在故障状态下保证发电机和电力系统的安全，还需要配备相应的自动操作和保护装置。大中型发电机组采用自动同步装置（准同步或自同步）来保证机组在正常或紧急状态下能迅速起动并投入电网运行。水轮发电机组有时需要工作在调相运行状态或抽水蓄能的水泵状态，有时又要工作在发电机状态，因此机组应该有相应的控制装置，以保证这些运行状态的自动切换。在故障状态下，其应能迅速地从并联电网中解列出来，甚至在必要时停机。通常还设有发电机内部故障（定子和转子绕组短路、断线或接地等）和外部故障（电网短路、过电压等）的保护装置等。当发电机处于过负荷、过电压、低频率、低励磁或失励磁等异常运行状态时，还应该相应的保护装置发出报警信号，或自动采取相应措施以消除异常状态。

3. 分析总结

通过介绍发电机组的主要发电控制及其保护装置，明白我们国家发展经济建设是以人民生活幸福、国家长治久安为目的，是我们国家建设的原动力，是一切美好生活的来源。