

抽水蓄能机组C级检修 标准项目费用定额

(单元机组部分)

国网新源控股有限公司 编著
华东电力试验研究院有限公司



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

抽水蓄能机组C级检修 标准项目费用定额

(单元机组部分)

国网新源控股有限公司 编著
华东电力试验研究院有限公司



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

图书在版编目 (CIP) 数据

抽水蓄能机组 C 级检修标准项目费用定额. 单元机组部分/国网新源控股有限公司, 华东电力试验研究院有限公司编著. —北京: 中国电力出版社, 2009

ISBN 978-7-5083-9219-6

I. 抽… II. ①国…②华… III. 抽水蓄能水电站-单元机组-检修-费用-工时定额 IV. TV743

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 130155 号

抽水蓄能机组 C 级检修标准项目费用定额 (单元机组部分)

中国电力出版社出版、发行

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

2009 年 11 月第一版

2009 年 11 月北京第一次印刷

印数 0001—2500 册

850 毫米×1168 毫米

横 32 开本

10.5 印张

297 千字

定价 **32.00** 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签, 加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

编写委员会

主任委员：林铭山

副主任委员：秦启根 黄强 高苏杰 陈英 凌平

委员：曹新民 柯建新 刘世俊 牛明证 任志武

李国和 陈大鹏 宫奎 李浩良



编写人员

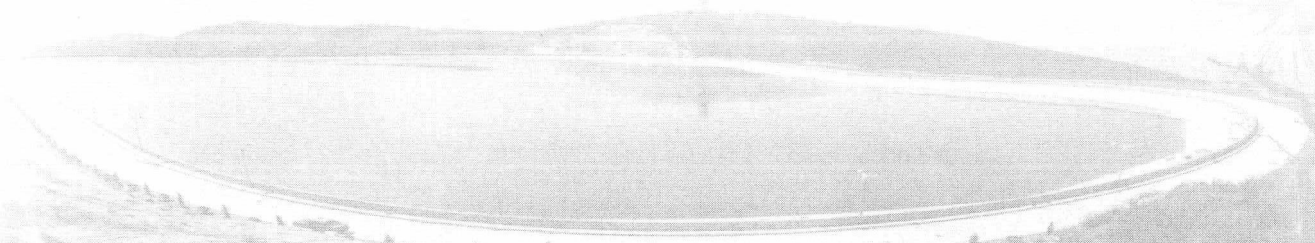
主 编：陈 英

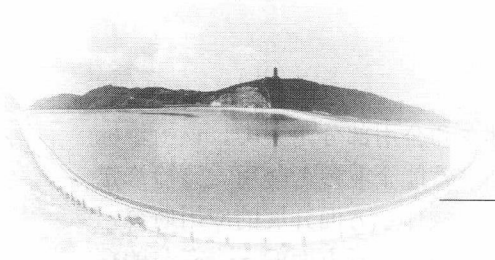
副 主 编：曹新民 凌 平

编 写：任志武 李国和 荆岫岩 陈伟勇 王琪媛 樊玉林

张亚武 黄华炜 姜 勇 邓 磊 胡 静 项 捷

周喜军 陈洪岗 邓 虹 徐 鹏 张文辉





抽水蓄能机组C级检修标准项目费用定额 (单元机组部分)

前 言

水电站分为常规水电站和抽水蓄能电站，由于受自然地形地貌、工程地质和水文条件影响，不同的电站具有明显的个性，各电站在水头、同类设备/系统之间大相径庭，不少同一水电站还安装了不同类型的水轮发电机组。各电站间，甚至一个电站内，在检修内容和费用编制上往往难以统一，迄今国内水电行业尚未形成标准化的检修定额。

随着中国电力工业的发展，近年来各地兴建了诸多大型抽水蓄能电站，其中绝大多数属于国家电网公司系统管理，基本涵盖了目前国内不同水头、不同容量、主设备由不同厂家制造的不同类型的抽水蓄能电站，现已划归国网新源控股有限公司进行统一的集约化、专业化管理。这些抽水蓄能电站逐渐建成投运，其中有的成为当地（省）唯一的水电站。目前，国内具有多年检修经验的大型抽水蓄能电站只有十三陵、广蓄、天荒坪三家。为在较短的时间内使分布于全国各地新建的抽水蓄能电站在检修领域整体达到同行业一流水平，以及面对电力检修市场化运作的深入和竞争的加剧，引导和规范检修市场，编制体现抽水蓄能机组设备检修特点的规范化检修标准项目，以指导检修工作的开展，成为当务之急。在国家制定规章制度对市场进行规范的同时，亟须编制符合抽水蓄能机组设备特点和检修要求的、检修技术和检修成本相结合的《抽水蓄能电站电力生产设备检修标准项目费用定额》，这将对抽水蓄能电站设备检修的规范化、标准化，以及检修市场的成长和健康发展具有重要指导意义。因此，国网新源控股有限公司牵头，山东泰山抽水蓄能电站有限责任公司承办，与华东电力试验研究院有限公司合作，编制完成了

《抽水蓄能电站电力生产设备标准检修项目费用定额》，包括单元机组部分和公用部分两大类。该检修标准项目费用定额不仅在国网新源控股有限公司内部使用，也可供其他抽水蓄能企业参考使用。该检修定额编制工作，不仅是国网新源控股有限公司作为专业化公司在检修成本定额体系方面开展的应用研究，而且为国内抽水蓄能领域开展定额检修提供了依据，更是我国水电行业在检修定额方面的一个有益的探索与尝试，为今后进一步开展检修定额编制工作积累了宝贵经验。

本次出版的是《抽水蓄能电站电力生产设备标准检修项目费用定额》（单元机组部分），分 A 级和 C 级两个分册，即《抽水蓄能机组 A 级检修标准项目费用定额（单元机组部分）》和《抽水蓄能机组 C 级检修标准项目费用定额（单元机组部分）》。

本套书具有以下特点：

（1）在遵循我国电力行业标准 DL/T 1066—2007《水电站设备检修管理导则》的基础上，针对抽水蓄能电站设备的特点，细化了 DL/T 838—2003《发电企业设备检修导则》的规定，为国内抽水蓄能电站实行定额检修奠定了基础。

（2）以国内各主要类型的抽水蓄能电站电力生产设备为对象，按照电站的典型系统进行划分，形成了涵盖单元机组部分和公用部分并反映抽水蓄能电站系统特点的抽水蓄能电站主要设备分类框架，便于实践使用。

（3）把抽水蓄能发电设备检修技术与经济管理有机结合起来，解决了以往两者脱节的现象。

（4）在现有主要抽水蓄能电站统计和回归分析的基础上，提出了检修定额基础系数，并根据运行特点提出了相关修正系数，便于不同类型抽水蓄能机组检修定额的计算。

（5）将单一设备或子系统作为最小编制对象，区分单元机组部分和公用部分，有利于抽水蓄能电站进行各级别标准项目检修费用的合理预算，符合抽水蓄能电站检修的实际情况。

（6）本费用定额以抽水蓄能电站机组设备的实际检修费用为基础，参考了相近的发电机组检修费用，

采取基础定额费用与取费标准分、合的编制，可按企业实际进行取舍、组合，相关费率可根据应时、因地等不同情况进行调整，既能适用于检修工程总费用招投标制或包工不包料，又能满足抽水蓄能企业内部核算、指标考核等多种形式的工程管理，体现了定额使用的灵活性，突出了定额工具书的作用。

(7) 适用于抽水蓄能企业、检修施工企业及检修监理公司、抽水蓄能电站电力生产设备管理公司等使用。在抽水蓄能企业内部可作为生产技术部门、检修费用计划管理部门、财务部门进行检修项目估算、预算、核算、财务成本计划的参考，也可作为物资供应部门采购计划、人力资源部门劳动工资计划编制的参考资料。在抽水蓄能行业可作为抽水蓄能企业、检修施工企业检修工程招投标及工程预（决）算编制的参考，还可作为抽水蓄能企业制定全面财务预算管理制度或成本定额体系的子定额。

本套书得到了国网新源控股有限公司华东天荒坪抽水蓄能有限责任公司、山东泰山抽水蓄能电站有限责任公司、十三陵蓄能电厂、潘家口蓄能电厂、华东桐柏抽水蓄能发电有限责任公司、华东琅琊山抽水蓄能有限责任公司、南阳回龙抽水蓄能发电厂、华东宜兴抽水蓄能有限公司等单位及国内有关专家的大力支持，在此一并表示衷心感谢。

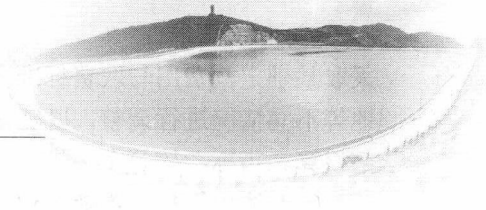
由于抽水蓄能机组的差异性和复杂性、抽水蓄能电站检修实践的局限性、抽水蓄能企业管理的多样性，加之我们水平有限，书中错漏难免，对书中某些项目的划分与设置、费用构成、检修定额基础系数计算与基础费用调整、取费标准等也将产生不同的见解。因此，希望有关专家、学者根据宝贵经验和从事实际工作的工程技术与财务管理专业人员在实际使用中检验并提出批评指正，以利于进一步完善。

国网新源控股有限公司
华东电力试验研究院有限公司

2009年6月

编制说明

抽水蓄能机组C级检修标准项目费用定额 (单元机组部分)



一、总则

本检修定额编制以检修工程项目外包为基础，以各级别检修的标准项目作为编制内容。在综合考虑国内主要抽水蓄能电站系统和设备特点的基础上，划分并构建由典型配置分系统或主要部件构成的抽水蓄能电站典型大系统，以单一设备/子系统作为最小定额编制对象，并以该对象的检修标准项目作为人工工时，材料，备品备件，机械、特殊工器具，试验等内容的编制基础。根据行业导则和电站设备实际检修情况，将电站电力生产设备分为单元机组部分和公用部分两大类。

本定额编制是基于特定的检修定额基础系数，通过该系数将单元机组部分的标准项目检修费用统一到检修标准项目费用基数上，便于不同容量、不同尺寸/结构特点的主力抽水蓄能单元机组对检修定额的套用。检修定额基础系数，它是表征抽水蓄能单元机组部分检修标准项目基础费用的系数，其公式为 $\sqrt{\text{机组容量} \times \text{转轮直径} / 100}$ ，其中两个参数的乘积反映了抽水蓄能机组检修总成本的费用序列，整体是对国内当前现有主要抽水蓄能单元机组部分检修费用进行统计分析后的有效回归。

二、检修定额的编制范围

本检修定额所涉及的设备/系统，是指与抽水蓄能电站电力生产相关的机械类、电气类、监控类、水工辅助类设备/系统，暂不包括电厂空调系统、消防系统、通信系统、照明系统、水工建筑物及其他建（构）筑物、起重等设备。

三、检修定额的适用范围

本检修定额的编制以国内主力抽水蓄能机组的系统和设备为对象，其他非主力机型的抽水蓄能电站电力生产设备/系统的单元机组部分各级别检修标准项目的费用定额可参照本检修定额，根据相关系数对检修标准项目基础费用进行修正。

本定额可作为发电企业（公司）生产技术部门检修费用计划管理、财务部门检修费用核算，也可作为检修工程招投标及工程预结算的参考资料，还可作为管理部门编制检修计划、安排劳动力计划和物资供应计划的基础。

四、抽水蓄能机组、设备/子系统的检修级别和内容

（一）机组检修级别的划分

根据电力行业标准《发电企业设备检修导则》(DL/T 838—2003)和《水电站设备检修管理导则》(DL/T 1066—2007)，发电机组检修分为 A、B、C、D 四个等级，这是根据停机时间的长短来进行划分的。

（二）设备/子系统的检修级别

根据行业检修导则，本定额涉及的设备/子系统的检修分为 A、C 两个检修级别，A 级为设备的全面解体，C 级为设备维护性的清扫、检查、消缺。

（三）机组检修级别与设备/子系统检修级别的关系

对于机组特定级别的检修，原则上，机组 A 级检修，相关设备/子系统安排 A 级检修内容；机组 B 级或 C 级检修，相关设备/子系统安排 C 级检修内容，如机组 B 级或 C 级检修需要开展 A 级检修内容，相应的 A 级检修内容则按非标准项目列项；机组 D 级检修，有关设备/子系统安排针对性的消缺。

（四）各级别检修标准项目的主要内容

检修标准项目，是指机组设备/子系统按计划检修的周期，根据规定的检修级别，在每次同一级别的检修

中都必须执行的检修项目。对于设备运行或检修中发现的缺陷，其针对性的检修项目按非标准项目列项。

1. A 级检修

A 级检修标准项目是指为恢复发电设备简单再生产功能而进行的设备全面解体、检查、清扫、测量、调整、试验和修理，主要内容包括：

- (1) 制造厂要求的项目；
- (2) 全面解体、定期检查、清扫、测量、调整和修理；
- (3) 定期检测、试验、校验和鉴定；
- (4) 按规定定期更换或需要提前在 A 级检修中更换的零部件；
- (5) 按各项技术监督和压力容器监督规定需要检查的项目；
- (6) 消除设备和系统的一般性缺陷和隐患；
- (7) 修复、更新或新增少量防磨装置。

2. B 级检修

B 级检修是指针对机组某些设备存在的问题，对机组部分设备进行解体检查和修理，其标准项目是以 C 级检修标准项目为基础，根据机组设备状态评价及系统的特点和运行状况，有针对性地解决 C 级检修工期无法安排的重大缺陷。

3. C 级检修

C 级检修标准项目是指根据设备的磨损、老化规律，有重点地对机组进行检查、评估、修理、清扫。C 级检修可进行少量零件的更换、设备的消缺、调整、预防性试验等作业以及实施部分 A 级检修项目或定期滚动检修项目，其标准项目主要内容包括：

- (1) 清除运行中发生的缺陷；

- (2) 重点清扫、检查和处理易损、易磨部件，必要时进行实测和试验；
- (3) 按各项技术监督和压力容器监督规定需要检查的项目。

4. D 级检修

D 级检修项目的主要内容是针对性地消除设备和系统的缺陷，属于日常维护中的内容。

(五) 非标准项目的界定

原则上，对于设备某一级别检修，执行该级别检修标准项目以外的检修项目，均属于非标准项目。

根据 DL/T 838—2003《发电企业设备检修导则》，发电设备 A 级检修工程项目，包括标准检修项目和非标准项目。在 A 级检修中进行的检修，除标准项目内容以外的其余项目均为非标准项目，对于执行反事故措施、节能措施、技改措施的项目亦属非标准项目。此外，对于技术复杂、工期长、费用高或对系统、设备结构有重大改变的项目，同样属于重大非标准项目。非标准项目的表征是：

- (1) 检修工作量超出标准项目的工作量，达到非标准项目工作量的低限以上；
- (2) 更换大型昂贵零部件（如更换调速器主配压阀、更换导叶等）；
- (3) 一个分项中（系统/子系统）的多台小型设备（如小型阀门、小型开关及固定资产中的附属设备或容量 10kW 以下电动机及其设备）更换量达到某个百分比或一定价值量；
- (4) 在标准项目中没有出现的内容，但根据现场实际情况必须进行的作业；
- (5) 设备主要零部件更换量达到一定百分比或检修总价值达到某一数值（根据特定的项目确定）。

五、抽水蓄能电站系统/设备的划分

(一) 划分原则

本检修定额的编制以抽水蓄能电站全厂生产设备为对象，按照抽水蓄能电站的典型系统结构进行全厂大系统的分类划分，在大系统划分的基础上，构建典型配置分系统或主要部件，进而构成抽水蓄能电

站的典型大系统。基于典型配置系统，为充分体现定额的通用性，就各抽水蓄能电站相关设备/子系统典型配置是否需要向下划分或增加差异表，从机组容量、技术、检修工艺三方面来考虑其相似度，原则上相差在一定范围内的不做进一步划分，但差异性如超过 20%，则需对该设备/子系统做进一步划分或增加同类型设备/子系统的基础定额表。此外，进一步的划分还要依据是否有利于检修任务的专业划分、有利于区分属于单机/公用的子系统/设备的原则进行。

在典型大系统的具体划分中，明确区分单元机组部分和公用部分，并确定各系统的分界点及分界点设备/部件的归属。

设备层次的划分，即明确最小的检修定额对象，在遵循上述基本划分原则的基础上，以能明确界定其边界、在系统中实现完整的独立功能作为进一步划分原则。在一般情况下，从属于子系统或设备的辅助服务设备，如果不是大系统或分系统的一部分，或者是大系统或分系统的一部分但可以与其隔离的，仍把辅助服务设备划入对应的子系统或设备中。

对于典型配置中的设备/子系统，将以设备的电压或容量等级分类为纲、以设备的结构分类为目，来区分同种设备/子系统的定额。

（二）电厂设备/系统的三个层次划分

第一层次按抽水蓄能电站的典型系统结构进行大系统的划分，并以单元机组部分和公用部分作进一步划分。其中，单元机组部分涉及发电电动机及其附属设备、水泵水轮机及其附属设备、励磁系统、发电机电压设备、继电保护系统（单元机组部分）、计算机监控系统（单元机组部分）、主变压器等 7 个典型大系统；公用部分涉及变频启动系统、压缩空气系统、继电保护系统（公用部分）、厂用电系统、计算机监控系统（公用部分）、金属结构、供排水系统、高压电器设备、接地网等 9 个典型大系统。在本检修定额中，将各系统/子系统共有的低压电气设备单列到通用电气元件部分，相应典型大系统中的定额表中不再重复开列这些通用低压电气设备。

典型大系统间的分界点：

(1) 机组技术供水系统与公用供水系统的分界点为机组技术供水系统从公用供水系统取水的第一个阀门，该阀门划入机组技术供水系统；

(2) 渗漏排水系统、检修排水系统检修范围仅包括公用部分的系统/设备，钢管排水阀、蜗壳排水阀、尾水管排水阀、顶盖排水系统等机组排水设备划入单元机组检修范围；

(3) 调相压气系统划入水泵水轮机及其附属设备，与公用高压气系统或中压气系统的分界点为机组从公用管路取气的第一个阀门，该阀门划入调相压气系统；

(4) 机组用气系统与公用压缩空气系统的分界点为机组用户取气的第一个阀门，该阀门划入机组用户；

(5) 制动和微增压气系统（不包括启动母线微增压气系统）划入发电电动机及其附属设备，与公用低压气系统的分界点为微增压控制柜外的第一对法兰处，该法兰划入制动和微增压气系统；

(6) 发电机电压设备的启动回路与变频启动系统的分界点为变频启动系统输入、输出断路器的连接电缆处；

(7) 监控系统/设备的划分，其单元机组部分为现地控制层中控制机组的控制单元；公用部分为系统控制层、电站控制层、现地控制层中控制公用系统的控制单元、上下库闸门等常规控制部分。

在每个典型大系统中，统一考虑：

(1) 系统中设备/子系统检修前期准备和检修后总结所需的人工工时；

(2) 系统中各设备/子系统的通用耗材进行统一罗列，并按列出材料费的 5%作为零星材料费，系统中相关设备/子系统检修定额基础表中零星材料费不再单列，其材料部分仅列出检修所需的特殊耗材；

(3) 系统中多个设备/子系统要使用的或检修实践中个别设备/子系统确有一定消耗量的备品备件进行统一列出，并按列出备品备件费的 5%作为零星备品备件费，系统中相关设备/子系统检修定额基础表

中零星备品备件费不再单列，其备品备件部分仅列出检修所需的特殊备品备件；

(4) 对个别典型大系统中诸多设备/子系统共同用到的机械/特殊工器具进行统一列出。

第二层次为第一层次的主设备的分系统或主要部件。

第三层次为第二层次的子系统或设备。在第三层次详细列出各设备、部件、系统（子系统）各级检修标准项目，工日消耗及人工费，材料费，备品备件费，机械、特殊工器具使用费，试验费等。

六、成册说明

基于抽水蓄能电站典型系统结构的大系统和由典型配置构建的子系统，以单一设备/子系统作为定额编制对象，采用检修定额基础系数编制的检修定额基础表，将不按机组容量单独成册，即统一编制为《抽水蓄能电站电力生产设备标准检修项目费用定额》。本次出版的是单元机组部分，分 A 级和 C 级两册：

(1) 《抽水蓄能机组 A 级检修标准项目费用定额（单元机组部分）》，包括单列的通用电气元件部分；

(2) 《抽水蓄能机组 C 级检修标准项目费用定额（单元机组部分）》，包括单列的通用电气元件部分。

定额的基本内容包括：

单元机组部分 A 级、C 级各设备/系统的检修定额基础表；

抽水蓄能电站主要设备分类框架；

检修定额基础表使用及项目外包费用计算说明。

七、检修定额编制依据及参考资料

(1) 电力行业标准《发电企业设备检修导则》(DL/T 838—2003)；

(2) 电力行业标准《水电站设备检修管理导则》(DL/T 1066—2007)；

(3) 国家标准《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2003)；

(4) 建设部、财政部《关于印发〈建筑安装工程费用项目组成〉的通知》(建标 [2003] 206 号)；

- (5) 《火电、送变电工程建设概预算费用构成及计算标准（2002年版）》；
- (6) 《大型火力发电机组检修工程费用管理（2008年版）》；
- (7) 《水电建筑工程预算定额（2004年版）》；
- (8) 《水电设备安装工程预算定额（2003年版）》；
- (9) 《水电工程设计概预算编制办法及计算标准（2002年版）》；
- (10) 《电力建设工程预算定额 第六册 调试工程（2006年版）》；
- (11) 《电网工程建设预算编制与计算标准（2007年版）》；
- (12) 《上海市电力公司设备检修费用标准（试行）（2007年版）》；
- (13) 国家工商税务部门有关利润和税金的取费规定；
- (14) 上海市人力资源和社会保障局有关社保的规定；
- (15) 有关抽水蓄能电站电力设备运行、检修规程，现场安全生产规程，以及电站设备的检修内容、人工、材料、备品备件、试验等方面的费用；
- (16) 常规水电站的检修规程，电站设备的检修内容、人工、材料费用；
- (17) 国网新源控股有限公司《火力发电机组 A 级检修标准项目费用定额系列丛书》；
- (18) 钢铁行业检修的相关费用构成和费率取值。

八、本检修定额未予考虑的情况

- (1) 材料质量问题及运输等过程的损坏及其他意外损坏的影响；
- (2) 临时增加检修项目对 A 级、C 级检修费用的影响；
- (3) 气候和地理条件；
- (4) 设备返厂造成的窝工；

- (5) 因非标准和技术改造项目过多对标准项目施工造成的影响；
- (6) 停水、停电及夜间作业对施工的影响；
- (7) 各地区人工、材料、备品备件价格差异等。

九、相关费用的考虑

本检修定额在编制时不包含属于技改性、科技性检修项目及非标准项目检修耗用的设备、材料、备品备件；对不构成固定资产的工具、用具未列入基础费用定额，其费用在措施费用中统一考虑；不同专业的同级别检修人员的工日单价（元/工日）相同。

十、本检修定额的可调性

本检修定额可依据实际情况进行实时调整，费用调整因素主要有以下几方面：

- (1) 人工、材料、设备、备品备件价格变化（应时性）。
- (2) 人工、材料、设备、备品备件地区价差。
- (3) 主机设备、设备、备品备件进口与否。
- (4) 检修项目的增减。
- (5) 检修设备数量增减。
- (6) 各项取费标准的变化。
- (7) 检修定额基础系数。

检修标准项目基础费用 = 检修定额基础系数 × 检修标准项目费用基数

$$\text{检修定额基础系数} = \sqrt{\frac{\text{机组容量} \times \text{转轮直径}}{100}}$$