

# 水利水电工程有关工程等级划分一致性分析

江锦红, 李云进

(浙江省水利厅, 浙江 杭州 310009)

**摘要:**合理划分水利水电工程等别是水利水电工程设计的重要内容。对工程建设任务性质和表征建筑物某个特点的参数两种分等方法进行了合理性分析。结果表明,按建设任务分等方法有其合理性,而按表征建筑物某个特点的参数分等方法将会引起等级划分混乱。《防洪标准》是水利部门会同其他部门共同制定的强制性标准,建筑物设计规范只能引用其相关等级划分的条文内容。随着经济社会发展、科学技术进步,相关分等指标应作适当调整。

**关键词:**工程等别; 建筑物级别; 水闸建筑物; 灌排泵站; 水电工程

**中图法分类号:** TV222.5      **文献标志码:** A

## 1 问题的提出

确定工程等别(规模)和建筑物级别是水利水电工程设计中的一项重要内容。水利水电工程按其规模、效益及在国民经济中的重要性分等,再根据建筑物的性质和重要性分级,这种先分等再分级的做法反映了水利水电工程的特点。工程等级决定工程建设标准,反映工程安全和效益,关系到国计民生,不仅体现了现行的技术要求,而且体现了国家经济政策,如移民政策、概算取费标准、税率等政策都与工程等别有关。因此,工程等别应严格按标准确定不得轻易改变,且工程等别的确定应有其唯一性。目前,确定水利水电工程等别的主要标准有国标《防洪标准》<sup>[1]</sup>、部标《水利水电工程等级划分及洪水标准》<sup>[2]</sup>,以及相关具体建筑物设计规范<sup>[3-5]</sup>等。

在实际工作中,往往会发生由于取用不同的分等方法而得出不同工程等别(规模)的现象。如在蓄水工程方案比选中,大坝工程与水闸工程一般会作为比选方案,大坝工程抬升水位高,蓄水量大,但淹没损失大;水闸工程抬升水位有限,蓄水量少,但在洪水期间开闸后可基本保持河道原有的泄洪断面,淹没损失很少。因此各有利弊,需要作经济技术比较。虽然大坝

与水闸都有相同的泄洪能力,但由于大坝以库容、水闸以下泄流量作为分等指标,结果导致工程投资大、建设任务重的水库建设工程等别还不及一个投资相对较省的水闸建设工程。又如在防洪、灌溉和治涝工程中,按面积分等指标和按水闸下泄流量、泵站装机规模(流量)分等指标会得出不同的工程等别。我国疆域辽阔,南北、东西气候差异大,降雨南多北少,在防洪、治涝面积相同的情况下,如果从水闸流量、泵站装机规模(流量)方面进行比较,会得出完全不同的工程等别和规模,即南方比北方工程等别高,西部比东部沿海工程等别要低。而按政治、经济、文化的重要性比较,北京不比南京低,兰州不比衢州低。因此,作为国家纲领性的工程等级划分技术标准,显然存在分等方法上的不一致,需要归纳合并,防止过多的分等方法导致工程等别相互冲突或地区差别。

## 2 水利水电工程等级划分简介

国标《防洪标准》6.1.1条规定:水利水电枢纽工程,应根据其工程规模、效益和在国民经济中的重要性分为五等,按建设任务的性质分成水库工程、防洪工程、治涝工程、灌溉工程、供水工程、水电工程六大类,并采用相应的分等指标。具体分等方法见表1。

部标《水利水电工程等级划分及洪水标准》在引用国标《防洪标准》6.1.1条规定外,还增加了水闸工程和灌溉、排水泵站分等指标。具体分等方法见表2和表3。

表1 水利水电枢纽工程等级

工程等级	工程规模	总库容/ 亿 m <sup>3</sup>	防洪		治涝	灌溉	供水	水电站
			保护对象的重要性	保护农田/ 万 hm <sup>2</sup>	面积/ 万 hm <sup>2</sup>	面积/ 万 hm <sup>2</sup>	对象的重要性	装机规模/ 万 kW
I	大(一)型	≥10	特别重要	≥33.35	≥13.34	≥10.00	特别重要	≥120
II	大(二)型	10~1.0	重要	33.5~6.67	13.34~4.00	10.00~3.33	重要	120~30
III	中型	1.0~0.1	中等	6.67~2.00	4.00~1.00	3.33~0.33	中等	30~5
IV	小(一)型	0.1~0.01	一般	2.00~0.33	1.00~0.20	0.33~0.03	一般	5~1
V	小(二)型	0.01~0.001		<0.33	<0.20	<0.03		<1

表2 拦河水闸工程分等指标

工程等级	工程规模	过闸流量/(m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> )
I	大(一)型	≥5000
II	大(二)型	5000~1000
III	中型	1000~100
IV	小(一)型	100~20
V	小(二)型	<20

表3 灌溉、排水泵站分等指标

工程等级	工程规模	装机流量/ (m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> )	装机功率/ 万 kW
I	大(一)型	≥200	≥3
II	大(二)型	200~50	3~1
III	中型	50~10	1~0.1
IV	小(一)型	10~2	0.1~0.01
V	小(二)型	<2	<0.01

显然,部标《水利水电工程等级划分及洪水标准》是在国标《防洪标准》基础上,对水利水电工程的等级划分作了补充,其主要依据有关建筑物的设计规范,即《水闸设计规范》、《泵站设计规范》等。

### 3 现行水利水电工程等级划分合理性分析

水利水电工程建设的任务就是防灾减灾和开发利用水资源,防灾减灾包括防洪工程和排涝工程,开发利用水资源包括供水、水力发电、航运、水产养殖。其中航运和水产养殖只利用水域资源,其专用设施划入其他部门管理,不列入水利水电工程范围。供水包括农业灌溉和企业居民供水,水力发电为开发水能资源。因此,按照水利水电工程建设任务划分可以分成防洪、治涝、灌溉、供水、水力发电五大类,一般水利水电工程可按这五大类进行等别划分。但是,水库工程有防灾减灾和开发利用水资源的综合功能,由大坝、泄洪建筑物等组成,且水库工程失事造成的损失和社会影响非常巨大,我国于1961年制定的《水库防洪安全标准》

中首次提出了水利水电工程分等库容指标,国家《防洪标准》采纳了库容、防洪、治涝、灌溉、供水、水力发电六大类作为划分分等指标,这六大类已揽括了所有水利水电工程的建设任务。因此,只有在产生这六大类都无法包括的其他水利工程建设任务时才需增加新的分等类别。为了实现水利水电工程任务,需要建设大坝、水闸、泵站、堤防、渠(管道)、隧洞、电站厂房等有关水工建筑物,安装相应的机电设备(金属结构),通过发挥相应建筑物和设备的作用共同完成工程任务,满足人们生活的需要,离开工程任务建筑物就成为无本之木。

#### 3.1 水闸建筑物

水闸既能挡水又能控制放水,与其他建筑物联合运用,可发挥其防灾和开发利用水资源的综合效益。在水利水电工程中水闸无处不在,只是闸门尺寸的大小、闸孔数量不同而已,其布置也只是表孔和深孔的区别。因此,水闸作为水利水电工程中一种使用较为普遍的重要建筑物,其级别应按所属的工程等别和作用、重要性确定,即使以水闸为主要建筑物的枢纽工程也不例外。在一个水力发电工程中,拦河水闸、引水水闸、渠道(隧洞)、管道、发电厂房(包括水电机组)、尾水渠等构成一个水力发电工程枢纽,水闸与其他建筑物一样其级别由电站所属的工程等别和作用、重要性确定。即使牵涉面大分散建设的大型灌溉工程,渠首与干渠之间、干渠与支渠之间、支渠与斗渠之间、斗渠与农渠之间等节点形成相对独立的水利工程枢纽,其工程等别也可由其不同的灌溉规模决定,节点处的水闸主要建筑物级别完全可按所属的工程等别和作用、重要性确定,而不必按过流量划分水闸的工程等别。

另外,有些水闸并不承担放水泄洪的任务,如低洼易涝区的圩区(圩垸)整治工程,只有当水位较高影响圩区内人们正常生产和生活时才关闸由泵站机械排水,水闸平时开启的目的是保证圩区内外水系的联通,平原河道水力坡降缓流速慢,过闸流量很少,如果以过闸流量划分工程等别,再大的水闸也只能为V等工程,说明以过闸流量对其分等本身就没有涵盖水闸的所有功能,存在其盲点。

#### 3.2 灌排泵站

灌排泵站是为农田灌溉或治涝排水而建设的泵站,其工程任务为灌溉和排涝。按国标《防洪标准》的规定,用于农田灌溉的泵站可归于灌溉工程,基于农田灌溉面积的分等指标决定其工程等别,再按其作用、重要性确定其级别,用于排水的泵站可归于治涝工程,基于治涝面积的分等指标决定其工程等别,再按其作用、

重要性确定其级别。在一个低洼易涝地区防洪治涝工程中,可能建有几个泵站,泵站与水闸、堤防等建筑物构成一个封闭的防洪排涝体系,不可能按每个泵站的装机规模(排水流量)、水闸的过流量划分成无数个独立的工程并决定其工程等别。由于灌溉工程与治涝工程的分等指标不同,同样提水流量(装机规模)的泵站其建筑物级别有可能不同,灌溉泵站的建筑物级别也可能比排涝泵站建筑物要高。

《泵站设计规范》认为设计流量和装机功率两项指标能表征泵站的特点,单个泵站可以按泵站设计流量和装机规模进行分等。而对于工业及城镇供水泵站因缺乏统计资料,暂按供水对象的重要性确定等别,与国标《防洪标准》一致。工业及城镇供水已实行取水许可登记制度,与没有实行取水登记制度的农村灌排泵站相比,资料统计容易得多。如果一个核电站的冷却供水系统仅仅是按泵站设计流量或装机规模进行分等再确定相应建筑物级别,而不是按核电供水对象的重要性决定其工程等别,核电站的安全就无法得到保证,作为保证核电站安全的冷却水供水泵站其建设标准不应低于核电站建设标准。

泵站装机规模与水电站装机规模存在相当大的相似性,水电站按其装机规模分等,但因泵站与水电站建设目标、工程任务和手段上的差别,注定泵站不能类似水电站按装机规模分等。水电站装机代表开发水能资源的目标,装机越大获得的水电能源越多。泵站是解决灌排水的一个手段,装机规模是围绕其灌溉的任务、排水任务而决定的。泵站与水闸建筑物合建时通常称为闸站,按水闸过流量分等还是按泵站装机规模(流量)分等也带来一个分等难题。任何一个建筑物都可以找到一个或几个参数来表征其特点,如大坝可用坝的高度来表征,水闸除了过闸流量外也可由闸门尺寸的大小来表征,堤防可由高度、泄洪流量来表征,渠道可由过流量和断面尺寸来表征,厂房可由建筑面积来表征,等等。因此,如果可按建筑物某个特点的表征参数进行分等的话,管理者与设计者就会从自身的角度、利益对水利水电工程划分等级,其分等的方法将五花八门。

#### 4 结论与建议

按建筑物某个特点的表征参数确定工程等别(规模),从单一建筑物的重要性、发挥的作用和建设的难度分析有其合理性,但从宏观角度分析,就能够发现其存在相当大的弊端,将会引起工程等级划分的混乱。工程等级划分与国民经济政策息息相关,应具有唯一性和权威性,只能由国家统一制定的《防洪标准》规

定。《防洪标准》是水利部会同有关部门共同制定的强制性国家标准,是最高层级的技术标准,相关部门和行业都要遵守,水利部门理应作出表率。建筑物的设计规范只能引用《防洪标准》相关水利水电等级划分的条文内容,不得增加、改变国家统一的工程等级划分规定,但可根据现有的技术水平对某些发挥关键作用的重要建筑物级别适当调整。如在治涝工程中可对集中排涝、装机规模大、起关键作用、技术复杂的泵站适当提级,以区别分散布局且装机规模偏小的泵站。现行水闸、灌排泵站的分等指标在作适当调整后可作为建筑物提级的依据,这样既符合分等标准唯一性的规定,又符合水利工程先分等再分级的规定,同时可满足灌排工程中对集中建设、特别重要建筑物提级的需要。

《防洪标准》某些分等指标仍然采用1964年的有关规定,由于防洪、治涝、灌溉工程指标定得过高,致使许多工程等别上不去,建筑物的级别也就较低。为提高建设标准不得不在建筑物设计规范基础上另辟其他分等方法,把表征建筑物特点参数作为分等指标与《防洪标准》中有关分等指标定得过高有关,分等指标需要与时俱进适时修订。经济发展、财富的集聚对安全保障提出了更高的要求,同频率洪水灾害现在造成的损失与过去相比要大得多。因此,保护对象的分等指标应随着经济发展适当降低,分等指标降低意味着建设标准的提高。水库失事特别是小山塘的频繁失事造成的社会影响恶劣,应将山塘纳入水库管理范畴。修订防洪标准时应统筹考虑经济增长、农田水利建设的发展等各种因素。在考虑众多因素下提出了水利水电工程等别划分表(表4),供相关单位在制定标准时参考。

表4 水利水电枢纽工程的等别划分表

工程 等别	工程 规模	总库容/ 亿 m <sup>3</sup>	防洪			治涝	灌溉	供水	水电站
			保护对象 的重要性	保护人口/ 万人	保护农田/ 万 hm <sup>2</sup>	面积/ 万 hm <sup>2</sup>	面积/ 万 hm <sup>2</sup>	对象的 重要性	装机规模/ 万 kW
I	大(一)型	≥10	特别重要	≥100	≥4.00	≥4.00	≥2.00	特别重要	≥120
II	大(二)型	10~1.0	重要	100~50	4.00~1.33	4.00~1.33	2.00~0.67	重要	120~30
III	中型	1.0~0.1	中等	50~10	1.33~0.33	1.33~0.33	0.67~0.20	中等	30~5.0
IV	小(一)型	0.1~0.01	一般	10~1.0	0.33~0.07	0.33~0.07	0.20~0.03	一般	5.0~1.0
V	小(二)型	<0.01	次要	<1.0	<0.07	<0.07	<0.03	次要	<1.0

#### 参考文献:

- [1] GB50201-94 防洪标准[S].
- [2] SL252-2000 水利水电工程等级划分及洪水标准[S].
- [3] SL265-2001 水闸设计规范[S].
- [4] GB5265-2010 泵站设计规范[S].
- [5] GB50288-99 灌溉与排水工程设计规范[S].