

JTJ

中华人民共和国行业标准

JTJ 228—2000

水运工程设计节能规范

Specifications for Energy Conservation

Design of Port and Waterway Engineering

2000—12—08 发布

2001—04—01 实施

中华人民共和国交通部发布

中华人民共和国行业标准

水运工程设计节能规范

JTJ 228—2000

主编单位：中交水运规划设计院

批准部门：中华人民共和国交通部

施行日期：2001 年 4 月 1 日

关于发布《水运工程设计节能规范》的通知

交水发〔2000〕649号

各有关单位：

由我部组织中交水运规划设计院等单位修订的《水运工程设计节能规范》，业经审查，现批准为强制性行业标准，编号为JTJ228—2000，自2001年4月1日起施行。《水运工程设计节能规范》(JTJ202—87)同时废止。

本规范的管理和出版组织工作由我部水运司负责，具体解释工作由中交水运规划设计院负责。

中华人民共和国交通部

二〇〇〇年十二月八日

前 言

本规范是在《水运工程设计节能规范》(JTJ 202—87)的基础上,依据《中华人民共和国节约能源法》和《关于固定资产投资工程项目可行性研究报告“节能篇(章)”编制及评估的规定》等有关法规修订而成。

《水运工程设计节能规范》(JTJ 202—87)是水运工程节能设计起步阶段的技术标准。该规范自 1987 年实施以来,历时 13 年,随着社会经济的发展,新技术、新工艺以及节能设备的广泛应用,节能技术和管理水平均有较大提高,尤其在 1998 年《中华人民共和国节约能源法》执行以后,原规范的一些条文和技术指标已不能相适应,因此对原规范进行了全面修订。

本规范主要包括港口陆域布置、装卸工艺及装卸机械、锅炉房及热力管道、工业厂房及民用建筑、给水、排水、供电、照明、港务船舶以及通航建筑物、助航标志等节能设计技术内容。

本规范共 11 章,并附条文说明。

本规范由交通部水运司负责管理,由中交水运规划设计院负责解释。请各单位在使用过程中及时将发现的问题和意见函告中交水运规划设计院,以便再修订时参考。

本规范如进行局部修订,其修订内容将在《水运工程标准与造价管理信息》上刊登。

目 次

1 总则	(1)
2 一般规定	(2)
3 港口陆域布置	(3)
4 港口装卸工艺及装卸机械	(5)
5 港口锅炉房及热力管道	(10)
6 工业厂房及民用建筑	(12)
7 给水、排水	(14)
8 供电、照明	(15)
9 港务船舶	(17)
10 通航建筑物	(19)
11 助航标志	(20)
附录 A 本规范用词用语说明	(21)
附加说明 本规范主编单位和主要起草人名单	(22)
附 条文说明	(23)

1 总 则

1.0.1 为在水运工程设计中贯彻实施《中华人民共和国节约能源法》,提高经济效益和能源效率,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于水运工程中新建和扩建的海港、通航建筑物、助航标志工程节能设计,改建工程和河港工程可参照执行。

1.0.3 本规范是水运工程在可行性研究和初步设计阶段节能设计及评估的依据。

1.0.4 水运工程的节能设计,除应按本规范执行外,尚应符合国家现行标准的有关规定。

2 一般规定

2.0.1 水运工程设计应从全局出发,统筹兼顾;积极采用节能新技术、新工艺、新设备。

2.0.2 水运工程设计应按生产、辅助生产和生活用能设施分别装置计量仪表,有效控制能耗。

3 港口陆域布置

3.0.1 港口陆域应按生产区、辅助区和生活区等使用功能分区合理布置。生产建筑物及主要辅助生产建筑物宜布置在陆域前方的生产区,其他辅助生产建筑物及辅助生活建筑物宜布置在陆域后方的辅助区。使用功能相近的辅助生产建筑物和辅助生活建筑物宜集中组合布置。

3.0.2 港口陆域布置应结合装卸工艺流程和自然条件合理组织各种运输系统,使港区货流和人流流向合理,减少相互干扰。

3.0.3 前方库场的布置应满足装卸机械经济运距的要求,减少水平运输距离。

3.0.4 港口道路和堆场应协调布置,有利于安全生产和方便船舶及物流运转,节约能源、降低能耗。

3.0.5 港口铁路、道路与路网铁路、公路、城市道路的接轨站和接线站,宜靠近港区。选线和线路布置应避免货物的迂回和折返运输,并应减少铁路、道路的相互干扰。

3.0.6 港口道路布置应满足下列要求:

(1)应满足港口集疏运高峰时的车辆运输要求;

(2)应结合地形条件做到平面顺适、纵坡均衡、横面合理、路面平整、排水畅通、降低能耗;

(3)道路纵断面应与港区陆域竖向设计相适应,并应与港区铁路、管道及其他建筑物设计相协调;

(4)港区宜设置两个或两个以上的出入口。港内道路应按环形系统布置,尽头式道路应具备回车条件;

(5)港口主要道路应避免与运输繁忙的铁路平面交叉;

(6)港口客运站通向码头的客、货流通道宜分开设置；

(7)港口滚装泊位运输的通道与非滚装泊位的运输通道宜分开设置；

(8)码头前方作业区,不宜设置高出路面的路缘石。

4 港口装卸工艺及装卸机械

4.0.1 港口装卸工艺设计应满足加快车船周转、降低能耗、提高经济效益的要求。

4.0.2 港口装卸工艺设计和装卸机械设备的选型,应根据具体情况,合理利用能源,积极采用国内外节约能源的新工艺、新技术、新设备,应优先选用技术先进、安全可靠、操作灵活、能耗低、污染小、有节能措施的产品。

4.0.3 港口装卸工艺设计应减少操作环节,设备的能力应相互适应,并合理缩短货物运输的水平距离和降低提升高度,提高设备能力利用率,降低能耗。

4.0.4 港口装卸机械宜选用电力驱动。电力驱动机械的供电电压等级应根据机械设备电机功率、供电距离等条件确定。单台电机功率 200kW 及其以上应采用高压供电,200kW 以下可采用低压供电。

4.0.5 不便采用电力驱动的流动机械应采用柴油机作动力,其单位能耗应符合现行行业标准《中小功率柴油机产品质量分等》(JB/T51104)的规定,并宜选用直接喷射燃烧室式的柴油机。

4.0.6 集装箱泊位装卸船作业应配置岸边集装箱装卸桥,其装卸生产单位能耗不宜大于 $3.0\text{kW}\cdot\text{h}/\text{TEU}$ 。

4.0.7 集装箱泊位水平运输宜采用集装箱拖挂车、集装箱跨运车或其他运输机械;集装箱拖挂车单位能耗不宜大于 $0.4\text{kg}/\text{TEU}$;集装箱跨运车单位能耗不宜大于 $1.0\text{kg}/\text{TEU}$ 。

注:本规范用 kg 表示的单位能耗均为柴油单位能耗。

4.0.8 集装箱泊位堆场作业及装卸车作业机械应根据泊位年通过能力、集疏运方式和陆域面积选用轮胎式集装箱龙门起重机、轨

道式集装箱龙门起重机、集装箱跨运车、集装箱正面吊运车、集装箱叉车和集装箱空箱叉车。常用装卸机械的装卸生产单位能耗及冷藏集装箱单位能耗应符合下列规定：

(1) 轮胎式集装箱龙门起重机装卸生产单位能耗不宜大于 0.83kg/TEU ；

(2) 集装箱正面吊运车装卸生产单位能耗不宜大于 0.45kg/TEU ；

(3) 集装箱重箱叉车装卸生产单位能耗不宜大于 0.6kg/TEU ；

(4) 集装箱空箱叉车装卸生产单位能耗不宜大于 0.34kg/TEU ；

(5) 冷藏集装箱单位能耗不宜大于 $140\text{kW}\cdot\text{h/冷藏标准箱}$ 。

4.0.9 通用泊位装卸工艺应选用通用性强的装卸机械。对件杂货为主的通用泊位，装卸船作业可选用 5t 或 10t 门座式起重机，对散杂货为主的通用泊位，装卸船作业可选用 16t 门座起重机，其装卸生产单位能耗应符合下列规定：

(1) 5t 门座起重机不分货种的装卸生产单位能耗不宜大于 $0.33\text{kW}\cdot\text{h/t}$ ；

(2) 10t 和 16t 门座起重机不分货种的装卸生产单位能耗不宜大于 $0.36\text{kW}\cdot\text{h/t}$ ；

(3) 10t 及其以下的门座起重机分货种的装卸生产单位能耗不宜大于表 4.0.9 中的规定值。

10t 及其以下的门座起重机分货种的装卸生产单位能耗 表 4.0.9

货 种	单位能耗($\text{kW}\cdot\text{h/t}$)	货 种	单位能耗($\text{kW}\cdot\text{h/t}$)
钢板	0.38	大豆包	0.35
钢管	0.38	预备袋	0.45
钢材	0.38	化石粉	0.45
化石	0.40	水泥	0.38
人造棉	0.38	矿粉	0.18
冻货	0.42	矿石	0.38

续上表

货 种	单位能耗(kW·h/t)	货 种	单位能耗(kW·h/t)
棉花	0.38	圆木	0.45
化肥	0.42	海盐	0.35
杂货	0.47	危险品	1.30
大纸	0.38	蛋白	0.49
大桶	0.45	生铁	0.22
氧气瓶	0.21	小麦	0.24
黄土	0.10	大豆	0.24
汽车	0.35	纯碱	0.84
电石	0.40	向日葵	0.38

4.0.10 通用泊位水平运输及库场作业机械应根据货种、重量、运输距离和货物堆垛形式选定,通常情况下宜选用流动机械。当运距小于 150m 时件杂货宜选用叉车作业,其单位能耗不宜大于 0.07 kg/起运吨;当运距较长时,宜采用拖挂车作业,其牵引车单位能耗不宜大于 0.06kg/起运吨。散杂货水平运输可选用移动皮带机。

4.0.11 件杂货堆场堆垛及装卸车作业,宜采用轮胎式起重机,其单位能耗不宜大于 0.054kg/t。

4.0.12 煤炭、矿石专业化泊位,装船作业宜选用移动式装船机,其单位能耗不宜大于 0.054kW·h/t。

4.0.13 煤炭卸船作业宜选用桥式抓斗卸船机、连续式螺旋卸船机或连续式链斗卸船机,其中桥式抓斗卸船机单位能耗不宜大于 0.35kW·h/t,连续式螺旋卸船机单位能耗不宜大于 0.55kW·h/t;清舱作业宜选用推耙机,其单位能耗不宜大于 5.1kg/100t。

4.0.14 矿石卸船作业宜选用抓斗卸船机,抓斗卸船机单位能耗不宜大于 0.36kW·h/t。

4.0.15 煤炭、矿石专业化泊位的铁路卸车作业机械应根据年卸车量、车型等确定。煤炭卸车作业宜选用翻车机或螺旋卸车机;矿石卸车作业宜选用翻车机。翻车机单位能耗不宜大于 0.018

$\text{kW}\cdot\text{h/t}$;螺旋卸车机单位能耗不宜大于 $0.11\text{kW}\cdot\text{h/t}$ 。

4.0.16 煤炭、矿石专业化泊位水平运输应采用带式输送机,带式输送机单位能耗不宜大于 $0.00015\text{kW}\cdot\text{h/t}\cdot\text{m}$ 。

4.0.17 煤炭、矿石堆场机械宜选用旋臂式堆料机、伸臂式堆料机、斗轮取料机或斗轮堆取料机,其单位能耗应符合下列规定:

(1)旋臂式堆料机单位能耗不宜大于 $0.06\text{kW}\cdot\text{h/t}$;

(2)伸臂式堆料机单位能耗不宜大于 $0.07\text{kW}\cdot\text{h/t}$;

(3)斗轮取料机单位能耗不宜大于 $0.12\text{kW}\cdot\text{h/t}$;

(4)斗轮堆取料机单位能耗不宜大于 $0.22\text{kW}\cdot\text{h/t}$ 。

4.0.18 专业化散粮泊位卸船作业应采用效率高、能耗低和经济效益好的连续式卸船机,夹皮带连续式卸船机单位能耗不宜大于 $0.32\text{kW}\cdot\text{h/t}$,波纹档边带连续式卸船机单位能耗不宜大于 $0.3\text{kW}\cdot\text{h/t}$;非专业化散粮泊位卸船作业可采用抓斗式卸船机,水平运输宜采用气垫输送机。

4.0.19 油品泊位装卸工艺流程在满足生产要求的条件下应简化、合理。

4.0.20 油罐内油品装船作业,当有条件时,应采用自流装船;当采用输油泵输油时,应在高效区内工作。

4.0.21 输油管道设计应选用平均经济流速。输油管道的平均经济流速可按表 4.0.21 选用。

输油管道的平均经济流速

表 4.0.21

运动粘度($\times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$)	吸入管道流速(m/s)	排出管道流速(m/s)
1~10	1.5	3.0
10~30	1.3	2.5~3.0
30~75	1.2	2.5
75~150	1.1	2.0~2.5
150~450	1.0	2.0
450~900	0.8	1.5~2.0

4.0.22 输送重质油品管线,应有保温层和可靠的保护层。保护层散热损失不得超过表 4.0.22 的数值。

允许最大散热损失

表 4.0.22

季节运行工况允许最大散热损失			常年运行工况允许最大散热损失		
设备、管道、附件外表面温度 (℃)	允许最大散热损失		设备、管道、附件外表面温度 (℃)	允许最大散热损失	
	(W/m ²)	(kcal/m ² ·h)		(W/m ²)	(kcal/m ² ·h)
50	116	100	50	58	50
100	163	140	100	93	80
150	203	175	150	118	100
200	244	210	200	140	120
250	279	240	250	163	140
300	308	265	300	186	160
			350	209	180
			400	227	195
			450	244	210

注: 1kcal = 4.1868kJ。

4.0.23 港区运输车辆的单位能耗应符合现行国家标准《载重汽车运行燃油消耗量》(GB4352)的规定。

4.0.24 斜坡码头及浮码头前沿装卸机械的单位能耗,应根据具体装卸工艺方案分析研究确定。

5 港口锅炉房及热力管道

5.0.1 港口锅炉房及热力管道设计应符合现行国家标准《评价企业合理用热技术导则》(GB3486)的规定。港区锅炉房宜采用低硫煤质或清洁燃料。在有条件的地区应充分利用当地热源集中供热。

5.0.2 锅炉房的装机容量及台数应根据港区内装卸工艺、暖通和生活等热负荷要求按《锅炉房设计规范》(GB50041)确定。

5.0.3 供热介质的确定应满足用户的用热技术参数要求,并符合下列规定:

(1)当港区只有工艺用热负荷时,应按工艺要求确定供热介质;

(2)当港区只有采暖热负荷时,宜采用高温热水作为供热介质,并应根据港区热负荷特性,合理控制其供、回水温度;

(3)当港区工艺用热采用蒸汽并有采暖热负荷时,采暖用热介质应根据具体情况经综合分析比较后确定。

5.0.4 采暖港区应根据气候条件确定合理的日供热时间和次数,并应根据建筑物的不同采暖要求,确定相应的冬季采暖室内计算温度,其中对民用建筑的主要房间冬季采暖室内计算温度宜采用 $16\sim 18^{\circ}\text{C}$ 。

5.0.5 锅炉选择应符合下列规定:

(1)应根据港区内最大计算热负荷、供热介质和当地可能供应的燃料品种,并考虑环保的要求,选择相适应的锅炉型号;

(2)选用《锅炉使用说明书》中注明有能耗指标的锅炉;

(3)锅炉的热效率应满足表 5.0.5 中的要求。

锅炉最低热效率标准

表 5.0.5

锅 炉 容 量 (t/h)	热 效 率 (%)	锅 炉 容 量 (t/h)	热 效 率 (%)
< 1	≥ 65	≥ 4	≥ 78
1 ~ 1.5	≥ 76	≥ 10	≥ 80
≥ 2	≥ 76		

注：①表中所列的热效率标准，为实际运行的锅炉满负荷燃烧时的热效率标准；

②表中所列热效率不作为下列锅炉的标准：燃用无烟煤、石油和Ⅰ类烟煤的锅炉；每小时蒸发量小于0.2t/h，或额定热负荷小于 $5 \times 10^3 \text{ kJ/h}$ ($1.2 \times 10^3 \text{ kcal/h}$) 的锅炉；余热锅炉；用稻壳、甘蔗渣或其他工业废物与燃料混合燃烧的锅炉。

5.0.6 锅炉辅机应选用与锅炉配套的效率高、能耗低的产品。

5.0.7 锅炉房应装设水处理装置，使锅炉给水或补充水水质符合现行国家标准《低压锅炉水质标准》(GB1576)的规定。

5.0.8 锅炉房的布置应有利于节能，并应符合以下要求：

(1)在满足各用户的用热参数要求的前提下，宜靠近负荷中心；

(2)有利于蒸汽系统凝结水的返回和热水系统的布设。

5.0.9 对生产用汽宜综合利用，冷凝水应回收。间接用汽时，冷凝水回收率不得低于 60%。

5.0.10 热力设备、管道及其附件应有良好的保温措施。管道不得有裸露段，其保温层表面温度不应超过 50℃。

5.0.11 应因地制宜地选择强度高的轻质保温材料，严禁使用泡沫混凝土、草绳、石棉绳等材料。

5.0.12 室外热力管道保温层外应设置防水、防湿、不易燃烧、化学稳定性好、强度高和不易开裂的保护层，保护层宜采用铝皮、镀锌铁皮、高密度的聚乙烯硬质塑料或玻璃钢等材料，不得采用水泥抹面保护层。在保护层的接缝处，应做到密封、不渗水。

6 工业厂房及民用建筑

6.0.1 建筑能耗应包括建造能耗、使用能耗和拆除能耗。建筑节能应以采暖和降温等使用能耗为重点采取相应的节能措施。

6.0.2 民用建筑采暖设计应按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》(GB50176)和现行行业标准《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》(JGJ26)的规定执行,并应以耗热量指标作为建筑节能的控制指标。工业厂房采暖设计可参照执行。

6.0.3 工业厂房及民用建筑设计应采用符合国家标准节能新技术、新材料和新设备,不得采用国家明文淘汰的材料和设备。

6.0.4 工业厂房及民用建筑总平面设计,应合理选择建筑位置和朝向,并应有完善的室外环境,以调节温度节约能源。

6.0.5 建筑体型不宜复杂,体型系数应小于 0.3。

6.0.6 居住建筑的窗户面积不宜过大,不同朝向的窗墙面积比不宜超过表 6.0.6 规定的数值。当窗墙面积比超过表 6.0.6 规定的数值时,应调整外墙和屋顶等围护结构的传热系数,使建筑物耗热量指标达到规定要求。

不同朝向的窗墙面积比

表 6.0.6

朝 向	窗墙面积比
北	0.25
东、西	0.30
南	0.35

注:表中窗户的面积包括阳台门上部透明部分的面积。

6.0.7 门窗宜采取下列节能技术措施:

- (1)选择符合国家规定的节能型门窗;
- (2)设置密封条以阻止门窗受冷风渗透;

(3)增加玻璃层数以改善窗户的保温性能。

6.0.8 对墙体宜采取下列节能技术措施：

(1)外墙宜采用外保温复合墙或内保温复合墙；

(2)宜采用空心粘土砖或空心砌块等墙体材料。

6.0.9 屋面保温层宜采用容重小、导热系数小且吸水率较小的保温材料。

7 给水、排水

7.0.1 给水、排水设计宜采用循环用水或一水多用重复用水的系统。

7.0.2 水源的选择宜采用城市自来水。对喷洒、降尘、冲洗、绿化和消防等低级用水应因地制宜广辟水源,有条件时可采用直取或经简易处理后的江、河水。

7.0.3 输水管网控制点的压力选择应做到安全可靠、经济合理。整个管网应维持在较低压力下运行,对供水压力要求较高的局部地区宜单独设升压设施。

7.0.4 高位水池、水塔等储水设备,应有可靠的水位控制装置。水泵的启闭宜设置自动控制装置。

7.0.5 水泵的选择应符合节能要求。为使离心泵、轴流泵的实际使用效率处于高效区,设计时宜选用叶片角度可调节的轴流泵、变频调速泵组等与实际使用工况相匹配。

7.0.6 防尘喷洒、生活和生产用水均应设置计量水表,并应做到水表接户。

7.0.7 净化站和污水厂处理后的水应按质作为生活、生产、消防、绿化和喷洒等的补充用水。

7.0.8 给水设计中,对位于软土地基、地震区及穿越铁路、公路和货场的管道,应选择适应沉降、抗震性能好的柔性接口并采用砂垫层管道基础。

7.0.9 给水设计应利用地形高差,减少中间提升。

7.0.10 排水设计宜采用重力流排水。

8 供电、照明

8.0.1 供电、照明设计应符合《评价企业合理用电技术导则》(GB34585)的规定。

8.0.2 设计中应合理确定配、变电所的数量和位置。配、变电所的位置宜设在负荷中心。高压供、配电线路应深入负荷中心。港务船舶停靠的泊位应设置岸上接电箱。

8.0.3 设计中应减少配、变电级数,简化结线,节约电能和投资,提高运行的可靠性和电能质量。港区总降压变电所供电电压宜采用 35kV 及以上电压。当供电电压为 35kV 及以上时,配电电压宜采用 10kV;当 6kV 用电设备的总容量较大,宜采用 6kV;在特殊情况下,也可同时采用 6kV 和 10kV。

8.0.4 设计中应采用电耗低、效率高的设备,并应考虑系统经济运行。

8.0.5 单台功率为 50kW 及其以上的电动机宜配置电能表,对同步电动机宜配置功率因数表。

8.0.6 设计中应合理选择变压器的容量、减少线路的损耗,以提高用电单位的自然功率因数。高压供电用户的功率因数应为 0.90 以上,低压供电用户的功率因数应为 0.85 以上。当自然功率因数达不到上述要求时,必须装置无功补偿设备。采用电力电容器作为无功补偿设备时,宜采用就地平衡原则。电容器应便于维护管理,并宜分散装设在消耗无功功率较大的地点。当负荷和电压变动较大的情况时,低压电容器组宜采用自动调节装置。

8.0.7 供、用电设备配置应符合下列规定:

- (1) 变电所主变压器负载率不应高于 85%;
- (2) 功率在 1000kW 以上的整流设备实际使用效率不应低于

95%；

(3) 功率在 1000kW 及以下的整流设备实际使用效率不应低于 90%；

(4) 电热设备效率不应低于 40%。

8.0.8 节电设计应符合下列规定：

(1) 宜采用电子节电技术；

(2) 当采用直流电源时，宜采用可控硅整流装置代替直流发电机；

(3) 对空载率超过 60% 的机床，宜安装电动机限制空载装置；

(4) 常用的电焊机，宜安装空载自停装置；

(5) 对 600℃ 以下低温电器烘烤设备，宜采用远红外线加热装置；

(6) 宜采用自动控制装置。

8.0.9 照明设计中，应采用节能新光源，合理布置灯具位置，采用一般照明与局部照明相结合的混合照明和充分利用自然光照等措施，降低照明的能量消耗。

8.0.10 对气体放电光源，应补偿无功功率，补偿后的功率因数应大于 0.85。

9 港 务 船 舶

9.0.1 港务船舶应包括港作拖船、供应船、交通船、引水船、驳船、起重船和各种码头配套用的工作船,不包括航务工程和航道工程施工用的船舶及水上运输的营运船舶。

9.0.2 新建港口应根据吞吐量、泊位吨级和货种合理选用港务船舶,提高其利用率,降低港务船舶总能耗。生产用港务船舶的利用率不宜低于 40%。

9.0.3 港口扩建时应充分利用原有港务船舶,新增港务船舶的总功率和总能耗的增长速度应与吞吐量增长的速度相适应。

9.0.4 驳船的配置应与过驳量相适应,其配套的拖船功率应满足满载驳船船队拖航速度为 7.5~13.0km/h 的要求。

9.0.5 港务船舶的主辅机设备应根据使用要求配置,其能耗应满足下列要求:

(1)柴油机单位能耗不宜大于表 9.0.5 规定的数值;

(2)船舶电站发电机负载率不应低于 80%,交流电站额定负载功率因数不应低于 0.85,电动机的正常使用负载率不应低于 40%,通风机、鼓风机效率不应低于 70%,离心泵、轴流泵效率不应低于 60%,硅整流设备效率不应低于 90%,电热设备效率不应低于 40%。

船舶柴油机单位能耗(kg/kW·h) 表 9.0.5

项 目 \ 机 型		高速机	高中速机	大缸径中速机	低速机
燃烧室 型式	涡流或预燃烧室式	0.224	0.218	0.204	0.197
	直接喷射燃烧室式	0.211	0.204	0.190	0.177

9.0.6 港口设计宜选用自动化控制水平较高的港务船舶。辅机系统的清水泵、卫生泵、空压机和生活锅炉等应能自动控制；蓄电池充电系统宜选用能自动停充的设备；宜选用机驾合一装置的自航船舶。

9.0.7 港务船舶宜设置柴油机排气余热利用设备，以提供部分生活用热水以及取暖等。

9.0.8 船舶停靠码头时，宜使用岸电。

10 通航建筑物

10.0.1 通航建筑物应优先选用能耗较小、通过能力较大的船闸。对地形复杂的山区河流、水头较大的枢纽等,经过比选可采用升船机。

10.0.2 提升力较大的垂直提升式升船机,宜采用平衡重,减小提升力。

11 助 航 标 志

11.0.1 灯塔、灯桩、灯船、灯浮和雾号等助航标志,应选用性能良好、节约能源和维护简单的能源设备。

11.0.2 助航标志应合理配布,器材宜选用低能耗的发光和音响装置。

11.0.3 助航标志应选用稳定、清洁的能源。

11.0.4 新设置的大型灯塔、雾号等岸上助航设施,有条件时应选用岸电为电源;无岸电供应时,对能耗大的设施应选用柴油发电设备,对能耗小的设施宜选用电池组供电。

11.0.5 新设置的小型灯塔、灯桩、灯船和浮标等水上助航设施,应优先采用太阳能电池。当小型灯塔和灯桩位于岸电电源附近时,宜使用岸电为能源。有条件时可利用风能、水流能、波浪能和潮汐能等自然能源。

11.0.6 助航标志所使用的柴油机和设标、维护、补给等配套船舶,其单位能耗和机电性能应符合第4.0.5条和第9.0.5条的规定。

附录 A 本规范用词用语说明

A.0.1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

(1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”;

反面词采用“严禁”。

(2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”;

反面词采用“不应”或“不得”。

(3)对表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”或“可”;

反面词采用“不宜”。

A.0.2 条文中指定应按其他有关标准、规范执行时,写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

本规范主编单位和主要起草人名单

主 编 单 位：中交水运规划设计院

主要起草人：沙炳春 夏琪琍

(以下按姓氏笔画为序)

丁金弟 曹 群

中华人民共和国行业标准

水运工程设计节能规范

JTJ 228—2000

条文说明

修 订 说 明

本规范根据交通部基技字[1995]219号“关于《〈水运工程节能技术规定〉(修订)工作大纲》的批复”要求进行修订,主编单位为中交水运规划设计院。

本规范在修订过程中,调查收集了国内十余个有代表性的海港和河港的装卸机械单位能耗定额、实际能耗、作业线能耗和全港综合能耗等资料,以及主要港机厂的单机理论能耗资料。经过大量的计算、统计分析和研究,并在总结港口工程和借鉴国内其他行业工程节能经验的基础上,经广泛征求意见编制而成。为便于使用者正确理解和掌握本规范的条文,在编写条文的同时,编写了条文说明。

本规范的条文及条文说明编写人员分工如下:

第1章	沙炳春	夏琪琍
第2章	沙炳春	
第3章	夏琪琍	
第4章	沙炳春	
第5章	丁金弟	
第6章	夏琪琍	
第7章	曹 群	夏琪琍
第8章	夏琪琍	
第9章	沙炳春	
第10章	沙炳春	
第11章	夏琪琍	

本规范总校人员:仇伯强 李永恒 吴敦龙 刘杏忍 沙炳春
夏琪琍 董 方 刘洪波

本规范于2000年4月5日通过部审,于2000年12月8日发布,2001年4月1日起实施。

目 次

1	总则	(27)
3	港口陆域布置	(28)
4	港口装卸工艺及装卸机械	(29)
5	港口锅炉房及热力管道	(32)
6	工业厂房及民用建筑	(34)
7	给水、排水	(35)
8	供电、照明	(36)
10	通航建筑物	(37)

1 总 则

1.0.1 本规范主要编制依据有三个文件:①1997年颁布的《中华人民共和国节约能源法》;②1995年颁布的《交通行业基本建设和技术改造项目工程可行性研究报告增列“节能篇(章)”暂行规定》;③1997年颁布国家计委、国家经贸委、建设部《关于固定资产投资工程项目可行性研究报告“节能篇(章)”编制及评估的规定》的通知。

1.0.2 由于改建工程设计的工程项目和内容不同,本规范不能制定统一的节能标准,所以改建工程的设计只能视具体情况参照执行。对河港工程由于收集的能耗资料不充分,也没有制定统一的节能标准,只能参照执行。

1.0.4 本条所指国家现行标准主要包括:

- (1)《综合能耗计算通则》(GB2589);
- (2)《企业节能量计算方法》(GB/T13234—91);
- (3)《海港总平面设计规范》(JTJ211—99);
- (4)《中小功率柴油机产品质量分等》(TB/T51104);
- (5)《载重汽车运行燃油耗量》(GB4352);
- (6)《锅炉房设计规范》(GB50041);
- (7)《评价企业合理用电技术导则》(GB34585);
- (8)《室外给水设计规范》(GBJ13—86);
- (9)《室外排水设计规范》(GBJ14—87);
- (10)《设备及管道保温技术通则》(GB4272);
- (11)《采暖通风与空气调节实际规范》(GBJ19);
- (12)《民用建筑热工设计规范》(GB50176);
- (13)《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》(JGJ26)。

3 港口陆域布置

3.0.1~3.0.6 根据《中华人民共和国节约能源法》,国家计委、国家经贸委、建设部《关于固定资产投资工程项目可行性研究报告“节能篇(章)”编制及评估的规定》的通知和交通部《关于交通行业基本建设和技术改造项目工程可行性研究报告增列“节能篇(章)”暂行规定》的通知,对年能耗量在 2000t 标准煤及以上的工程项目要进行全面评估的规定,港口陆域布置、港口工业厂房及民用建筑设计直接关系到港口节能设计的水平和效果,因此本规范增加了第 3 章和第 6 章的内容。

本章内容是依据《海港总平面设计规范》(JTJ211—99)第 4 章和第 6 章的有关内容编写的。

4 港口装卸工艺及装卸机械

4.0.2 本条主要根据国家关于“凡是新建项目都要采用节约能源新工艺、新技术、新设备,合理利用能源”的要求,结合港口的实际情况编写的。

4.0.3 因操作环节增多,搬运距离长,势必增加能耗,因此本条规定应减少操作环节。提高设备能力利用率,是为了减少“大马拉小车”现象。

4.0.4 电力能源,具有投资省、成本低、工作可靠、使用方便、能源利用率高、无污染等多方面优点,因而在各种装卸机械中得到广泛应用,因此本条规定在装卸机械选择动力型式时,优先选用电力驱动。

4.0.5 与汽油机相比,柴油机具有油耗低,热效率高,油价低,单位能耗低 20% ~ 30%,工作性能可靠,适应性强以及污染轻等。因此本条规定应采用柴油机。

4.0.6 海港集装箱泊位通过能力较大,一般在 15 万 TEU 以上,集装箱船及泊位向大型化发展,只有配置岸边集装箱装卸桥才能发挥其效益。

岸边集装箱装卸桥不分设备规格的单位装卸生产能耗指标是按近年港口实耗统计值提出的。

4.0.7 本条主要依据《海港总平面设计规范》(JTJ211—99)编写。拖挂车和跨运车的单位能耗是按近年港口实耗统计值提出的。

4.0.8 目前国际国内普遍采用的集装箱重箱堆场作业和装卸车作业的机械主要是轮胎式集装箱龙门起重机,集装箱跨运车,而集装箱叉车和集装箱正面吊运车多用于配合轮胎式集装箱龙门起重机,在堆场面积较小处作业。我国除厦门港等少数港口集装箱泊

位堆场及水平运输采用跨运车外,其余各港集装箱泊位堆场均采用轮胎式集装箱龙门起重机,它具有装卸效率高、操作简单、作业面大,故障率低,堆场面积利用率高的特点,特别适合于大、中型专业化集装箱泊位堆场装卸作业。

集装箱空箱堆场作业一般采用空箱叉车。

4.0.9 通用泊位的特点是货种杂,批量小,包装形式多样,并兼有进出口功能,因此泊位前沿应配置通用性强的机械。

对件杂货为主的通用泊位,装卸船作业,一般采用门座式起重机,并应发挥船机的作用来减少门座式起重机台数,从而减少设备投资,降低能耗。

门座式起重机综合单位能耗是不分门座起重机规格,不分货种的近几年港口实耗统计值。

表 4.0.9 的单位能耗值是在原规定基础上,依据近年港口能耗水平作了局部修正。

4.0.10 件杂货水平运输,一般认为,当运距在 150m 以内采用叉车较经济、灵活、方便,当运距较大时,采用拖挂车较经济。

叉车及拖挂车装卸生产单位能耗是不分规格、不分货种的近年港口实耗统计值。

4.0.11 轮胎式起重机对件杂货适应性强、方便、灵活,我国港口广泛采用。

轮胎式起重机装卸生产单位能耗是不分规格、不分货种的近年港口实耗统计值。

4.0.12 移动式装船机具有适应船型广、灵活,我国建设的大型煤炭装船泊位均采用移动式装船机。

4.0.13~4.0.14 煤炭、矿石卸船作业目前一般采用抓斗。抓斗卸船机优点是自重轻、抓取力为内力,与整体结构无关,水平力较小,磨损小,易维修,适应各种物料和不同水平作业,随着散货船吨位不断增大,抓斗卸船机的参数越来越高,抓斗卸船机分门座式与桥式两种,桥式适合大容量高参数要求,国外抓斗卸船机最大起重量达 85t,货物抓取量达 45t,生产率可达 4200t/h,抓斗卸船机缺点

是給料不连续,能耗相对连续式卸船机要高。

4.0.15 年通过能力小的煤炭出口泊位采用螺旋卸车机其平均效率可达 200~250t/h,其结构简单,能耗较低,适应多种车辆作业,投资小,但螺旋易磨损;当年通过能力较大,系统复杂时可采用翻车机卸车作业,其效率可达 1000~1200t/h,甚至更高,营运成本低,本条规定翻车机单位能耗为一次翻二个车皮的实耗值。对一次翻一个车皮或三个车皮的能耗值,设计者可调查分析确定。

4.0.16 带式输送机是港口散货装卸工艺系统的重要组成部分,运量大、能耗低,本条提出的能耗为带宽 2m 的单耗值,对其他带宽的单耗值,设计者可调查分析确定。

4.0.17 港口煤炭、矿石堆场特点是堆存量,堆存期长,堆场面积大,因此,要求堆场作业机械机动性好,效率高,工作面大,堆取高度大。伸臂式堆料机,旋臂式堆料机,斗轮取料机,斗轮堆取料机均能满足堆场作业要求。

4.0.18 连续式粮食卸船机,经实践证明生产效率高,能耗低,耗能仅为吸粮机的 20%。

4.0.19 油品泊位装卸工艺流程合理,力求简化,是设计的基本要求。

4.0.20 油码头与油罐之间有足够的高差,油罐内油品,利用高差自流装船,节省能源。

4.0.21 输油管道平均流速大小直接影响管径、水头损失、能源消耗、投资大小和安全等。因此本条选用平均经济流速是依据《海港总平面设计规范》提出的。

4.0.22 重质油品粘度高,不易流动,需加热,保温层可防止热量损失,本条对保温层外允许最大散热损失作了规定。

允许最大散热损失(表 4.0.22)引自《设备及管道保温技术通则》(GB4272)。

5 港口锅炉房及热力管道

5.0.1 本条阐述了港口建设时锅炉房的设置原则和锅炉燃料的选择要求。

5.0.4 民用建筑的主要房间冬季采暖室内计算温度,是根据《采暖通风与空气调节实际规范》(GBJ19)提出的。

5.0.5 本条规定了锅炉选型的要求:

(2)本项是根据《中华人民共和国节约能源法》第 26 条的规定提出的。

(3)本项是根据《中华人民共和国节约能源法》的有关锅炉最低热效率要提高 75%~85%的要求修订的。

5.0.8 本条从节约能源、合理用能的角度对锅炉房的布置做了规定:

(1)为了减少投资和供热管道的散热损失、渗漏损失、节约能源,锅炉的位置宜靠近负荷中心;

(2)凝结水的回收利用和供热管网系统的合理设计,可以收到良好的节能效果。实践证明,锅炉房的合理布置,可以有利于凝结水的回收,且可以不加凝结水泵,而利用其凝结水自身的压力返回锅炉房,这样减少了凝结水在回收过程中的能量损失。

5.0.9 间接用汽时供热介质由蒸汽通过热交换器转化为高温热水,其冷凝水回收率不得低于 60%。

5.0.10 本条是根据《设备及管道保温技术通则》(GB4272)中规定“设备、管道及其附件外表面温度高于 323K(50℃)者,必须保温”制定的。

5.0.12 好的保温材料,还必须要有好的保护层的保护,才能起到好的保温效果,收到减少能量消耗、节约能源的目的。如果保护层不

好,不能防水、防潮、易燃烧、易开裂,都会破坏保温层,使保温效果下降,造成热量浪费,不利于节能。保护层种类很多,如金属材料(铝皮或镀锌铁皮)、高密度的聚乙烯硬质塑料、玻璃钢等等,都是较为理想的保护层材料,推荐选用。水泥抹面保护层,由于其受到热胀冷缩等影响,易产生裂、碎等缺陷,所以不得采用。

6 工业厂房及民用建筑

6.0.1 根据有关资料统计,使用能耗约为建造能耗的 8.5 倍,约为建筑能耗的 88%。使用能耗主要包括采暖、通风、空调、照明、炊事燃料、家用电器和热水供应等能耗,其中主要以采暖和空调能耗为主,因此建筑节能的重点应放在采暖和降温能耗上。

6.0.2 建筑物耗热量指标系指在采暖期室内外平均计算温差条件下,建筑物单位面积在单位时间内消耗的热量,我国地域广阔,各地平均气温差别很大,如北方以保温为主,南方以隔热通风为主,因此节能的百分率就不相同,耗热量指标是各地区建筑物的控制指标。

6.0.6~6.0.7 窗户在建筑中所占比例过大,能耗损失就大,比例过小则不满足房间通风要求,表 6.0.6 引自《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》(JCJ26)。

现有建筑门窗冷风渗透较严重,设置密封条可节约能耗约 10%~15%。

6.0.8 目前墙体节能措施很多,可采用复合外墙、保温材料夹芯复合外墙板及保温效果较好的单一材料外墙体等。其中复合外墙是由主体结构与保温结构两部分组成,保温结构是由保温板和空气间层组成,这种外墙具有较大的节能优势。内保温复合外墙的特点是施工为干作业,可避免保温材料受潮;外保温复合外墙的特点是对主体结构有保护作用,减少热应力的影响,热稳定性好,有利于防止弱节点产生热桥;空心粘土砖和空心砌块外墙可减轻自重,提高热工效果。

6.0.9 常用的屋面保温材料为聚苯板、岩棉板、玻璃棉板及膨胀珍珠岩制品等。

7 给 水、排 水

7.0.1 根据《海港总平面设计规范》、《室外给水设计规范》(GBJ13—86)和《室外排水设计规范》(GBJ14—87)的有关规定进行修订。

7.0.2 最近几年煤、矿石等专业码头规模增大,喷洒、降尘、绿化等给水量猛增,因此本条提出港口合理利用低质水源和重复用水以节约饮用水。

7.0.5~7.0.6 根据《给排水设计规范》进行修改。

8 供电、照明

8.0.2 变配电所应设置在负荷中心,可有效地降低电能的线路消耗,减少建设投资,也为运行中提高供电质量创造条件。

8.0.3 设计中应从供用电的安全、经济出发,根据电网规划,用电性质和容量,供电方式及当地供电条件等因素,进行技术经济比较后,与用户和电力部门协商确定。

根据经验,总负荷为 10000kVA 左右的港区供电电压宜采用 35kV,总负荷为 30000kVA 至 60000kVA 的港区供电电压宜采用 110kV,当负荷再大也可采用 220kV。

8.0.5 为了加强用电管理,节约电能,提高电能利用率应安装电表。

8.0.6 对功率因数的具体规定,是有效地利用电能,保证供用电质量的必要措施。实行人工补偿时,应符合无功电力就地平衡和输电、变电、配电网分级平衡要求,并应做到随其负荷和电压变动及时投入或切除,防止无功电力倒送。

8.0.7 本条是根据《评价企业合理用电技术导则》(GB3485)修订的。

8.0.8 本条是根据《中华人民共和国节约能源法》强调采用节电技术而修订的。

10 通航建筑物

10.0.1 本条根据交通部交科发[1997]362号关于颁布《公路、水运交通主要技术政策》的通知第62条有关内容制定。

10.0.2 大吨位升船机,采用垂直提升方案,无疑提升力偏大,在条件允许时,宜采用平衡重减小提升力,减小电机功率,节约能源。