

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

人民交通出版社

2000·北京

中华人民共和国行业标准
水运工程设计节能规范
JTJ 228—2000

版式设计:刘晓方 责任校对:刘高彤 责任印制:

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街10号 010—64202891)

各地新华书店经销

印刷厂印刷

开本:850×1168 $\frac{1}{32}$ 印张: 字数: 千

2000年12月 第1版

2000年12月 第1版 第1次印刷 总第1次印刷

印数: 册 定价:15.00元

统一书号:15114·

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 0.45 kg/TEU；

(3) 集装箱重箱叉车装卸生产单位能耗不宜大于 0.6 kg/TEU；

(4) 集装箱空箱叉车装卸生产单位能耗不宜大于 0.34 kg/TEU；

(5) 冷藏集装箱单位能耗不宜大于 140kW·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 0.33kW·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 0.36kW·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(kW·h/t)	货 种	单位能耗(kW·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 (C)	允许最大散热损失		设备、管道、附件外表面温度 (C)	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 $5 \times 10^5 \text{kJ/h}$ ($1.2 \times 10^5 \text{kcal/h}$) 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的节能新技术、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;