

中国工程建设标准化协会标准

医院污水处理设计规范

**Code for design of hospital
sewage treatment**

CECS 07 : 2004

主编单位:北京市建筑设计研究院
北京市医院污水污物处理技术协会
批准单位:中国工程建设标准化协会
施行日期:2 0 0 4 年 5 月 1 日

2004 北 京

前 言

本规范系根据中国工程建设标准化协会(2002)建标协字第20号文《关于印发中国工程建设标准化协会2002年第二批标准制、修订项目计划的通知》，对原规范CECS 07：88进行修订而成。

本规范是在吸收了医院污水处理多项研究成果，总结了数百项工程的设计、施工和运行管理方面的经验，并在吸取世界卫生组织提出的非冠状病毒稳定性与耐受力有关报告以及广泛征求意见的基础上，完成修订的。

本规范的主要技术内容包括：污水量和污水水质，处理流程及构筑物，消毒剂和投加设备，放射性污水处理，污泥处理和处理站等。

根据国家计委计标[1986]1649号文《关于请中国工程建设标准化委员会负责组织推荐性工程建设标准试点工作的通知》的要求，现批准协会标准《医院污水处理设计规范》，编号为CECS 07：2004，推荐给工程建设设计单位采用。

本规范第1.0.3、1.0.4、4.0.1、4.0.5、5.0.3、5.0.4、6.0.1、7.0.1、7.0.7、8.0.8、8.0.9条，建议列入“工程建设标准强制性条文”。

本规范由中国工程建设标准化协会建筑给水排水专业委员会CECS/TC24归口管理，由北京市医院污水污物处理技术协会(北京市西城区南礼士路56号，邮编：100045)负责解释。在使用中如发现需要修改和补充之处，请将意见和资料径寄解释单位。

主编单位：北京市建筑设计研究院
北京市医院污水污物处理技术协会

参编单位:北京大学医学部
北京市环境保护监测中心
北京市双环建筑水处理技术开发公司
北京友谊医院
主要起草人:萧正辉 夏葆真 张枢贤 谢凤君
萧 齐 范 珑 翟海峰 刘东江

中国工程建设标准化协会
2004年3月8日

目 次

1 总 则	(1)
2 术 语	(2)
3 污水量和污水水质	(5)
4 处理流程和构筑物	(6)
5 消毒剂和投加设备	(10)
6 放射性污水处理	(12)
7 污泥处理	(14)
8 污水处理站	(15)
本规范用词说明	(17)

1 总 则

1.0.1 为保证医院污水处理工程的设计质量,达到治理污染、保护环境、安全运行、技术先进、经济适用的目的,制订本规范。

1.0.2 本规范适用于现有、新建、改建、扩建的各类医院和其他医疗卫生机构中含有病菌、病毒及其他有毒有害物质的污水、污泥的处理工程设计。

1.0.3 当医院污水直接排入水体时,其水质必须进行处理,当各项水质指标均达到国家排放标准时才能排放。

1.0.4 对含有放射性物质、重金属及其他有毒、有害物质的污水,应分别进行预处理,当达到相应的排放标准后,方可排入医院污水处理站或城市下水道。

1.0.5 医院污水处理设施应满足处理效果好、运行安全、管理方便、占地面积小、造价合理、运行费用低、自动化程度高等要求,并不得对周围环境造成污染。

1.0.6 医院污水处理设施应采取防腐蚀、防渗漏和防冻等技术措施。各种构筑物均应加盖,密闭时应有通气装置。

1.0.7 医院污水处理设施应由有设计资质的单位设计,且必须与主体工程同时设计,同时施工,同时使用。

1.0.8 当发生传染病疫情时,对医院污水尚应采取下列紧急措施:

1 门诊、病房病人的排泄物、分泌物就地消毒处理后,方可排入污水处理站。

2 污水处理站可根据疫情发展情况,增加消毒剂的投加点或投加量。

1.0.9 医院污水处理工程设计除应执行本规范外,尚应遵守国家相关法令和国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 医院污水 hospital sewage

医院和医疗卫生机构排出的含有大量病菌、病毒和其他有毒有害物质的生活污水。按医院性质可分为传染病医院污水和综合医院污水；按污水成分可分为有放射性医院污水、废弃药物医院污水、含重金属离子医院污水。

2.0.2 医院污水处理 hospital sewage treatment

改变医院污水水质的过程。主要是杀灭污水中的致病微生物。为了提高消毒效果，在消毒前可对污水进行预处理，包括一级处理和二级处理。

2.0.3 消毒 disinfection

为消灭污水或污泥中的病原体或使之灭活而进行的处理过程。分为污水消毒和污泥消毒。

2.0.4 有害物质浓度 concentration of pollutant

单位体积空气或水中所含有害物质的量。其中有害物质的量可用质量来表示，单位为 mg/L 、 g/m^3 ；有害物质如为气体时也可用体积来表示，单位为 mL/m^3 。 mg/L 又可表示为百万分率，符号为 ppm。

2.0.5 消毒剂 disinfectant

具有实现消毒目的的性能的化学药剂。有氯及其化合物、溴、碘、臭氧、酚及其化合物、醇类以及各种酸和碱等。其中氯是最常用的水和污水的消毒剂。

2.0.6 接触时间 contact time

消毒剂与水混合后，在消毒接触池中的停留时间。

2.0.7 余氯 residual chlorine

在指定的接触时间终了或排至规定的场所时,污水或污泥中仍保留的剩余有效氯。

2.0.8 一级处理 primary treatment

采用机械方法对污水进行的初级处理过程,又称机械处理。系由格栅、格网、沉砂池、调节池、一次沉淀池和污泥处理设施等组成,主要去除污水中的漂浮物和悬浮物,可作为其他处理(如消毒、生物化学处理等)的预处理。

2.0.9 二级处理 secondary treatment

由一级处理和生物化学或化学处理组成的污水处理过程。除一级处理中包括的处理设施外,通常还包括生物化学处理设施(如活性污泥曝气池、接触曝气池、生物滤池等)、二次沉淀池和消毒系统等。

2.0.10 深度处理 tertiary treatment

经一级和二级处理的污水,为进一步减少其污染程度而进行的再处理过程。又称三级处理。包括比二级处理更进一步的物理处理、化学处理和生物化学处理。

2.0.11 消毒接触池 contact tank

为使消毒剂和污水有足够接触时间,以保证消毒效果而设置的水池,又称接触池。

2.0.12 水池导流墙(板) guide wall of reservoir

贮水池内用以疏导水流而砌筑的隔墙(板)。目的是防止水流短路,满足污水与消毒剂的接触时间,保证消毒效果。导流墙多用砖或混凝土板砌筑,其顶部高于水池最高水位。

2.0.13 衰变池 decay pool

利用衰变法处理放射性污水的构筑物。污水在池中停留一定时间,待其放射性经自然衰变而降低到一定浓度后再行排放。

2.0.14 半衰期 half-life

在单一放射性衰变过程中放射性浓度降至其原有值的一半时所需要的时间,又称半寿期。是化学动力基本参数之一,符号为

$T_{1/2}$,单位为s、min、h。该值可作为原子核不稳定性的度量标准,半衰期愈长,原子核愈稳定。各同位素的半衰期相差极大,短的只有几千万分之一秒,长的可达几亿万年。

2.0.15 污泥处理 sludge treatment

改善污泥性质的过程,主要是减少污泥中的细菌、病毒、寄生虫卵和其他有毒有害物质,使污泥便于运输和处置,减轻对环境的污染。其处理包括污泥调理、污泥浓缩、污泥稳定、污泥脱水、污泥消毒和污泥焚烧等。

3 污水量和污水水质

3.0.1 医院的分项生活用水定额和小时变化系数应按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 确定。排水量宜为给水量的 85%~95%。

3.0.2 医院的综合耗水量、小时变化系数与医院性质、规模、设备完善程度有关,应根据实测确定。当无实测资料时,可按下列数据计算:

1 设备比较齐全的大型医院:日耗水量为 650~800 L/床·d;小时变化系数 $K=2.0\sim 2.2$ 。

2 一般设备的中型医院:日耗水量为 500~600L/床·d;小时变化系数 $K=2.2\sim 2.5$ 。

3 小型医院:日耗水量为 350~400L/床·d;小时变化系数 $K=2.5$ 。

3.0.3 医院每张病床每日污染物的排出量应根据实测确定。当无实测资料时,可按下列数值采用:

BOD₅:60g/床·d;

COD:100~150g/床·d;

悬浮物:40~50g/床·d。

注:污染物的排出量除以耗水量,称为有害物质污染浓度。

4 处理流程和构筑物

4.0.1 医院污水处理的流程应根据医院的类型、污水排向、排放标准的要求,按下列原则确定:

1 经处理后的医院污水排入有污水处理厂的市政排水系统时,应符合现行国家标准《污水综合排放标准》**GB 8978** 规定的三级标准和现行国家标准《医疗机构污水排放要求》**GB 18466** 的规定;

2 排入未设置污水处理厂的市政排水系统、地面水域时,应根据污水接纳水体对生物学指标和有关理化指标的要求,符合现行国家标准《污水综合排放标准》**GB 8978** 规定的一级或二级标准的要求。

4.0.2 医院污水处理流程及构筑物的设置位置宜充分利用地形,采用重力排放。

4.0.3 当采用一级处理流程时,医院污水应与职工生活区污水、雨水分流,仅对医院污水进行消毒处理;当采用二级或深度处理流程时,根据需要,职工生活区污水可与医院污水合流进行处理,但厨房污水必须设置隔油井(池)。

4.0.4 医院污水处理可选择下列流程:

1 一级处理工艺流程:

1)重力自排式:

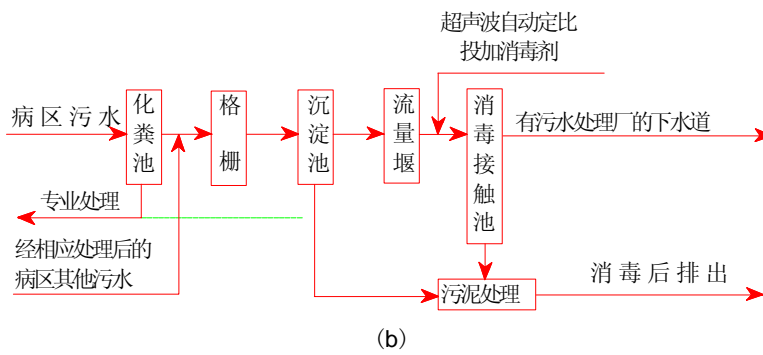
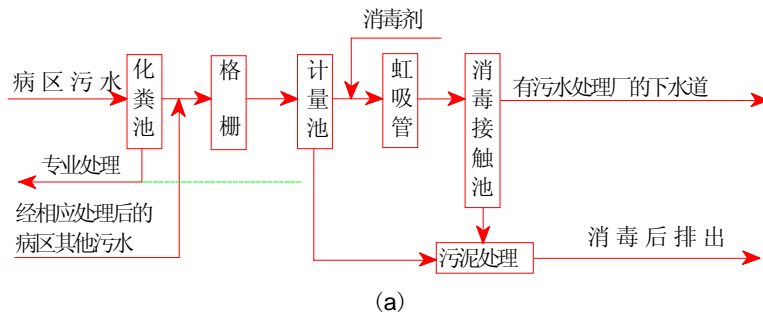
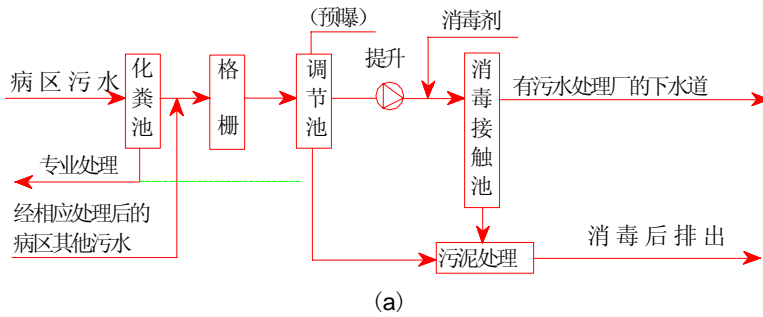


图 4.0.4-1 一级处理工艺流程(重力自排式)

2)提升式:



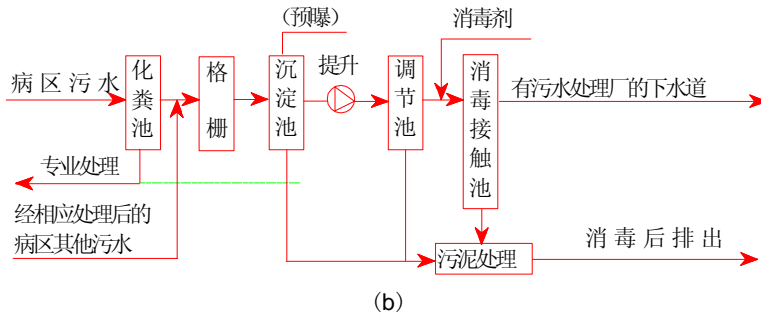


图 4.0.4-2 一级处理工艺流程(提升式)

2 二级处理工艺流程：

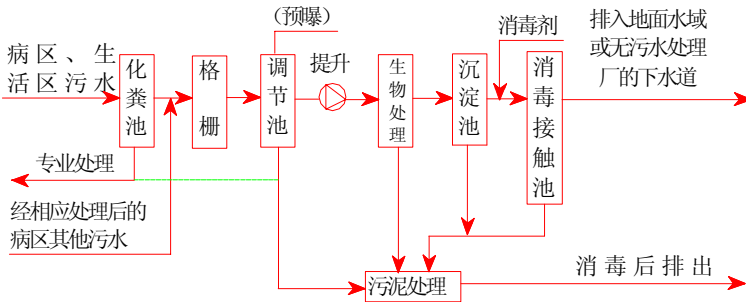


图 4.0.4-3 二级处理工艺流程

3 深度处理工艺流程：

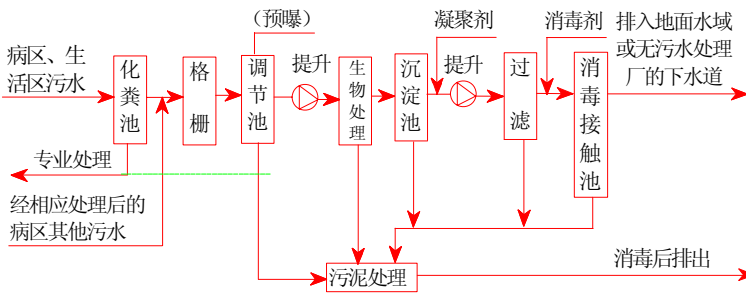


图 4.0.4-4 深度处理工艺流程

4.0.5 医院污水处理设施中应设置事故处置设备,其设计应符合

下列要求：

(1) 中型以上医疗卫生机构的医院污水处理构筑物(如调节池、生物处理构筑物、沉淀池、消毒接触池等)应分两组,每组按50%的负荷计算。

(2) 小型医疗卫生机构的医院污水处理设施,应设置事故超越管道或维修时采取的措施,且必须保证消毒效果。

4.0.6 污水在化粪池中的停留时间不宜少于36h。污泥清掏周期为1年。

4.0.7 提升式医院污水处理设施应设调节池,其有效容积宜为5~6h污水平均小时流量。

4.0.8 消毒接触池的容积应考虑最大小时水量和接触时间等因素,经计算确定。

1 以氯为消毒剂时,污水在消毒接触池中的接触时间和余氯量应按表4.0.8确定;

表 4.0.8 污水在消毒接触池中的接触时间和余氯量

医院类别	接触时间(h)			余氯量(mg/L)		
	一级标准	二级标准	三级标准	一级标准	二级标准	三级标准
医院、兽医院和医疗机构的含病原体污水	≥1.0	≥1.0	≥1.0	<0.5	>3	>2
传染病、结核病医院的污水	≥1.5	≥1.5	≥1.5	<0.5	>6.5	>5

2 当流程为重力自排式时,污水量应按最大小时污水量计算;

3 当流程中采用污水泵提升时,污水量应按水泵实际小时排水量计算。

4.0.9 以氯为消毒剂的消毒接触池的构造,应按下列要求设计:

1 消毒接触池应加设导流板。

2 消毒接触池的水流槽宽度和高度比不宜大于1:1.2,长度和宽度比不宜小于20:1。

3 消毒接触池出口处应设取样口。

5 消毒剂和投加设备

5.0.1 消毒剂的选择,应根据污水量、安全条件、消毒剂的供应情况、处理站与病房和居民区的距离、投资和运行费用、操作管理水平等因素,经技术经济比较后确定。宜采用液氯、商品次氯酸钠、现场制备次氯酸钠、二氧化氯、三氯异氰尿酸、漂粉精粉、漂粉精片作为消毒剂。

5.0.2 当污水采用氯化法消毒时,其设计加氯量可按下列数据确定:

- 1 一级处理设计加氯量宜为 30~50mg/L。
- 2 二级处理设计加氯量宜为 15~25mg/L。
- 3 传染病医院和结核病医院的污水应根据要求增加加氯量。

5.0.3 当用液氯消毒时,必须采用真空加氯机并设置必要的安全装置。加氯机宜设置两套,其中一套备用。

5.0.4 严禁将加氯设备设置在各类建筑物的地下室。

5.0.5 液氯容器宜采用容积为 40L 的氯瓶,氯瓶一次使用周期不得大于 3 个月。

5.0.6 加氯系统的管道材料应按下列规定选择:

- 1 输送氯气的管道应使用紫铜管、无缝钢管,严禁使用聚氯乙烯管;
- 2 输送氯溶液的管道宜采用硬质聚氯乙烯管、工程塑料管、聚四氟乙烯管,严禁使用铜、铁等不耐氯溶液腐蚀的金属管。

5.0.7 加氯系统的管道宜明装,埋地管道应设在管沟内,管道应有良好的支撑和足够的坡度。

5.0.8 当采用现场制备的次氯酸钠消毒时,应选用电能效率高,水耗、盐耗与电耗低,运行寿命长,操作方便和安全可靠的次氯酸

钠发生器。

5.0.9 采用原盐做原料时,盐溶液进入次氯酸钠发生器前,应经沉淀、过滤处理。

5.0.10 接触次氯酸钠溶液的容器、管道、设备和配件应采用耐腐蚀的材料。

5.0.11 当采用二氧化氯发生器时,二氧化氯含量不得低于50%,且应保证运行安全、自动定比投配原料。

6 放射性污水处理

6.0.1 当医院总排出口污水中的放射性物质含量高于现行国家标准《辐射防护规定》GB 8703 规定的浓度限值时,应进行处理。

6.0.2 当医院的放射性污水排入江河时,应符合下列要求:

1 经处理后的污水不得排入生活饮用水集中取水点上游 1000m 和下游 100m 范围的水体内,且取水区的放射性物质含量必须低于露天水源中的浓度限值。

2 排放口应避开经济鱼类产卵区和水生生物养殖场。

3 在设计和控制排放量时,应取 10 倍的安全系数。

6.0.3 放射性污水宜设衰变池处理,并应符合下列要求:

1 衰变池容积宜按该种核素 10 个半衰期的水量计算;

2 衰变池应坚固防渗,并耐酸、耐碱。

6.0.4 当污水中含有几种不同的放射性物质时,污水在衰变池中的停留时间应取其中最大值。医用放射性同位素的半衰期及其年摄入量限值可按表 6.0.4 确定。

表 6.0.4 医用放射性同位素的半衰期及其年摄入量限值

元素名称	放射性核素	半衰期	年摄入量限值 ALI(Bq)	
			食入	吸入
碘	^{131}I	8.040d	1×10^6	2×10^6
磷	^{32}P	14.260d	2×10^7	3×10^7
钼	^{99}Mo	2.750d	4×10^7	1×10^8
锝	$^{99}\text{Tc}^m$	6.020h	3×10^9	6×10^9
锡	^{113}Sn	115.200d	6×10^7	5×10^7
铟	$^{113}\text{In}^m$	1.658h	2×10^9	5×10^9
钠	^{124}Na	15.020h	1×10^8	2×10^8

续表 6.0.4

元素名称	放射性核素	半衰期	年摄入量限值 ALI(Bq)	
			食入	吸入
金	^{198}Au	2.696d	5×10^7	1×10^8
汞	^{203}Hg	46.760d	3×10^7	3×10^7
铬	^{51}Cr	27.720d	1×10^9	2×10^9
铯	^{137}Cs	32.000d	7×10^7	3×10^7

6.0.5 对注射或服用含 ^{131}I 、 ^{32}P 放射性药物的住院病人,其排泄物、呕吐物应放置在具有防护辐射性能的容器内,贮留 10 个半衰期后排放。

6.0.6 对注射或服用长半衰期放射性药物的住院病人,其排泄物、呕吐物可在固化后按固体放射性废物处理。

6.0.7 对同时具有病原体和放射性核素的病人,其排泄物应单独收集,经杀菌消毒再经衰变后排放。

7 污泥处理

7.0.1 医院化粪池和处理构筑物内的污泥应由具有相应资质的单位或部门定期掏取。所有污泥必须经过有效的消毒处理,在符合有关标准的规定后,方可消纳。

7.0.2 污泥的处理和处置方法,应根据场地条件、投资与运行费用、操作管理和综合利用的可能性等因素综合考虑。

7.0.3 当污泥采用氯化法消毒时,加氯量应通过试验确定。当无相关资料时,可按单位体积污泥中有效氯投加量为 **2.5g/L** 设计。消毒时应充分搅拌混合均匀,并保证有不少于 **2h** 的接触时间。

7.0.4 当采用高温堆肥法处理污泥时,应符合下列要求:

- (1)合理配料,就地取材;
- (2)堆温保持在 **60℃** 以上且不应少于 **1d**;
- (3)保证堆肥的各部分都能达到有效消毒;
- (4)采取防止污染人群的措施。

7.0.5 当采用石灰消毒污泥时,污泥的 **pH** 值不得小于 **12**,并应存放 **7d** 以上。石灰的设计投加量可采用 **15g/L** (以 Ca(OH)_2 计)。

7.0.6 在有废热可予利用的场合可采用加热法消毒。此时应采取防止臭气扩散污染环境的措施。

7.0.7 经消毒处理后的污泥不得随意弃置,也不得用作根块作物的施肥。

8 污水处理站

- 8.0.1** 医院污水处理站位置的选择,应根据医院总体规划、污水总排出口位置、环境卫生、安全要求、工程地质、维护管理和运输条件等因素确定。
- 8.0.2** 医院污水处理站应独立设置,与病房、居民区建筑物的距离不宜小于 10m,并设置隔离带;当无法满足上述条件时,应采取有效安全隔离措施;不得将污水处理站设于门诊或病房等建筑物的地下室。
- 8.0.3** 医院污水处理工程的设计,应根据总体规划的要求进行,且对处理水量、构筑物容积等适当地留有余地。在加氯系统中应考虑应急措施,预留增加投氯量和投氯点的条件。
- 8.0.4** 污水处理站内应有必要的报警、捕消(中和)、抢救、计量、监测等装置,并配备防毒面具等。
- 8.0.5** 根据医院的规模和具体条件,污水处理站宜设加氯、贮氯、化验(值班)、修理和浴厕等房间。
- 8.0.6** 加氯间和液氯贮藏室应设机械排风系统,换气次数宜为 8~12 次/h。加氯间和液氯贮藏室应与其他工作间隔开,并应有直接通向室外和向外开的门。
- 8.0.7** 化验间、加氯间应设置计量和监测装置。在经济和技术条件许可时,宜实现自动监测。
- 8.0.8** 当采用发生器制备的次氯酸钠作为消毒剂时,发生器必须设置排氢管,且必须在发生器间内设置排气管。
- 8.0.9** 当采用化学法制备的二氧化氯作为消毒剂时,各种原料应分开贮备,不得与易燃、易爆物接触,并应建立原料的收、发制度和采取严防丢失的措施。

8.0.10 二氧化氯发生器应具有一定的安全、计量、投配、监测和自动控制等设施。机房内应有机械排风装置,室内二氧化氯的容积含量不得大于7%。

8.0.11 负责医院污水处理的管理人员必须接受培训,执证上岗。

8.0.12 污水处理站的电气开关均应设置在室外,并应有防爆措施。

本规范用词说明

一、为便于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 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”。

二、条文中指明必须按其他有关标准执行时,写法为“应按……执行”或“应符合……要求(或规定)”。非必须按所指定的标准执行时,写法为“可参照……执行”。