中华人民共和国行业标准

水利水电工程制图标准水力机械图

SL 73.4—95

条 文 说 明

目 次

说 明 …… (1)
1 一般规定 …… (2)
2 水力机械图的标注 …… (3)
3 水力机械图用图形符号 …… (4)
4 水力机械常用设备简图 …… (8)
5 图形符号应用 …… (9)

说 明

根据原能源部、水利部水利水电规划设计管理局 1988 年 7 月颁布的《水利水电勘测设计技术标准工作管理暂行办法》中第 19 条规定，“原则上每 3～5 年应对标准复审一次，分别予以确认、修订或废止。”1988 年 8 月，水利水电规划设计总院委托武汉水利电力学院会同有关设计院共同修订原水利电力部部标准《水利水电工程制图标准(试行)》SDJ 209—82。经过 3 年多的修订工作，现由水利部于 1995 年 6 月 16 日以水利技[1995]228 号文批准发布，作为水利水电行业的通用标准。

为了适应水力机械设计图的需要，在这次《水标》修订中，对水力机械图内容作了较大的增补和修改，其内容由过去的仅有图形符号一节内容，扩展为现在的独立分册，包括五章内容。其中包括水力机械图图样的种类、绘图的一般规定、图形符号和常用设备简图、图形符号引用示例等，与本分册有关的国家标准为：

GB 6567—86 管路系统的图形符号

GBJ 106—87 给水排水制图标准

为了便于广大设计、施工、科研、学校等有关单位人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，特编写了条文说明，供使用本标准时参考。条文说明中，只对条文含义不易理解或应注意的内容作了说明，对无须解释的条文，未一一作出说明。如发现本《条文说明》中有欠妥之处，请将意见函寄水利部水利水电规划设计总院或武汉水利电力大学。

1 一般规定

1.1 水力机械图的种类

1.1.1

(1)水力机械图图样种类中,容器制作图主要指压力容器以外的其他容器,因为压力容器制作有专门的标准可查。

(2)系统图的名称与现行的有关规范中的相应名称保持协调统一。如液压操作系统图(包括机组液压操作系统图、进水阀液压操作系统图),油系统图(包括透平油系统图和绝缘油系统图),水力监视测量系统图等与《水力发电厂水力机械辅助设备设计规定》中的相应名词统一;消防给水系统图与《消防设计规范》中的名词统一。

1.2 绘制水力机械图的基本规定

1.2.1

(1)水力机械图中常用的厂房纵、横剖视图的定义,参见基础制图及土建图分册第3章中有关规定。

(2)定义厂房纵轴线时,规定"通过水轮机中心"而不是"通过机组中心轴线"。其理由是:贯流式、卧轴机组的轴线与厂房长度方向有时有一定的夹角;厂房中水流进水方向有的也不与厂房长度方向垂直,而保持一定角度。因此,不宜规定"通过机组轴线"来定义厂房纵轴线。

1.2.2 此规定与常用习惯是一致的。

1.2.3 根据目前国内外工程设计图纸实际绘制情况,要求工程设计图纸简炼、明确,且便于应用计算机绘图,以提高成图速度。因此,简化图样画法是今后制图发展的方向。目前,国际ISO标准和国家标准,都有对管路绘制采用单线绘制的发展趋势。

但图样简化的同时,还应满足和方便施工,且使设计人员有一个适应和改进提高的过程。基于这一原则,在这次《水标》修订中,对于水力机械图中的管路绘制,本标准规定"宜采用单线绘制",未作硬性规定。

1.3 管路采用单线绘制的规定

1.3.1、1.3.2、1.3.3

(1)本节内容均为根据工程实践和习惯做出的规定。

(2)当管路采用单线绘制时,为了避免因简化而产生不足。本标准特作了几点规定,同时也说明了对于"复杂管路布置图中的局部详图……当采用单线表达不清楚时,可用双线绘制"。

(3)管路采用单线绘制时,不论管径大小,一律用与管子中心轴线重合的粗线(单线)表示。

(4)图1.3.2中的阀门,若是法兰连接,则"D"为法兰的外缘直径;若是焊接或螺纹连接,则"D"为阀门端头最大的外圆直径,H为螺杆最大升高。

1.4 管路的中断画法

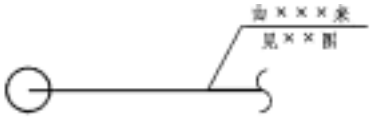
1.4.1、1.4.2 管路在本图中断,转至其他图上时,或者由其他图上引来时,两种情况的画法本标准的规定相同,仅用文字注明加以区别,如条图1.4.1—1,条图1.4.1—2所示。

条图 1.4.1—1 为管路中断,转至其他图上的画法。

条图 1.4.1—2 为管路由其他图转来本图时的画法。



条图 1.4.1—1



条图 1.4.1—2

1.5 水力机械图用材料表

1.5.1 此条中规定的两种设备材料表可根据需要采用其中一种。

2 水力机械图的标注

2.1 布置图中尺寸基准的规定

2.1.1、2.1.2、2.1.3 本节为布置图中设备、管路安装的定位尺寸基准的选择作了明确的规定,便于水机设计图的标注和施工,以克服长期来由于各设计部门尺寸基准选择不一而造成的不便或混淆,其他尺寸标注时原则参见《基础制图(SL 73.1—95)》第 4 章中有关规定。

2.2 管路中常用介质的类别代号

2.2.1 常用介质的类别代号,“代号”即文字符号,本条中规定,原则上每一介质代号均用两个英文字母表示,第一个英文字母根据介质的类别取用,如油——“O”、水——“W”、空气——“A”。若管路中介质不定时,则根据英文名称的字头取用。第二个英文字母一般根据管路的作用,取其英文名称的第一字母。

2.2.2

(1)本条中管路介质的类别代号只规定了一部分,未规定部分可根据其原则进行派生。当英文字母重复时,可用英文名称中的前几位字母组合。

(2)表 2.2.2 中有关高压,中压操作油的概念,其压力是按压力容器划分,而不是按油压装置划分。

2.3 管路代号标注

2.3.1、2.3.2 管路代号标注的一般形式中,前二项内容,即管中介质代号和管路直径,在标注时,根据需要均可单独使用。但“管路去向代号”只能与前二项配合使用。不能单独标出。否则意义不明确。

2.3.3 当管路很长需在两幅图上表示时,两幅图上的管路去向均以管路的最终去向标出,即去向代号相同。

2.4 管路的直径标注

2.4.1、2.4.2 管路的管径标注,等效采用 GB 6567—86 的规定。有的设计院认为:水、煤气输送钢管有普通壁厚和加厚壁厚两种规格,建议也采用“外径×壁厚”的标注方法,为了便于与无缝钢管的标注方法有所区别,可在数字前不用“ ”,而用“DN”。我们考虑还是遵循 GB 6567—86 规定的标注方法为宜。只是当采用本标准中规定的标注方法表达有困难,而又非区分不可时,允许采用后一

种标注方法。

2.5 管路去向代号

2.5.1 管路去向代号是根据管路去向的具体英文名称的第一位或前二位字母组成。代号不重复时,用两个字母组成;否则,用三个英文字母组成。可根据需要进行派生。

2.5.2 管路的去向的标注形式,标准中规定了两种方法。一种是用文字说明,如 1.4.1 条、图 1.4.1;另一种是标注“去向代号”。其中“管路去向代号”能如实说明管路的具体去向,如 1.4.2 条、图 1.4.2。两种标注形式中,可根据需要采用其中的一种。

2.6 管路的标高表示法

2.6.4、2.6.5 管路的标高符号,一般情况下仍按基础制图及土建图分册第 4 章中第 4.2.6 条所规定的等腰三角形符号(立面图中)和细实线矩形框(平面图中)绘出,必要时可用文字符号“EL”表示(立面图、平面图以及文字说明中均适用)。

3 水力机械图用图形符号

3.1 水力机械图形符号使用规定

本标准中主要规定了水力机械辅助设备的常用图形符号,对于电站中的主机附属部分只规定了部分主要设备的图形符号。

在这次修订中,水机图形符号作了较大改动,理由是:

(1) SDJ 209—82 (试行) 本中,水机图形符号主要根据当时的国家标准《液压及气动图形符号》GB 786—76,并从中选用了 40 个图形符号。目前该标准正在修订,从修订后的送审稿中看出其图形符号改动较大,且其内容的应用要求与水利水电工程水机图形符号的应用要求不尽一致。

(2)国家标准 GB 6567.1～5－86《管路系统的图形符号》,基本上是等效采用国际标准 ISO 4067/1—84《技术制图—卫生、采暖、通风及管路输送用符号》,与水利水电水机图形符号的应用要求较接近。因此,本次修订中水机图形符号的修改主要参照 GB 6567.1～5—86。

(3)根据各水电设计单位水机图绘制的需要,适当增加一些图形符号的要求,这次修订中增加了一部分管路图形符号、管路连接图形符号、阀门与管路的连接、管路附件(管接头及管帽、伸缩器、管架)、控制元件以及阀门和控制元件组合的图形符号等。

本次修改后,水机图形符号由原来的 91 个增至为 140 个符号。其中,保留原来图形符号 36 个,修改图形符号 46 个,新增加图形符号 58 个。

修改的图形符号和新增加的图形符号中,等效采用 GB 6567.1～5—86。国家标准《管路系统的图形符号》的图形符号 63 个。

根据设计院要求,为了使图形符号应用方便,尽量使系统图和布置图中的符号统一适用的原则,修订中规定了共同适用的图形符号 97 个,仅适用系统图的 43 个。

3.2 管路图形符号

可见管路的图形符号,按其用途增加了“双行”和“单行”管路的图形符号。过去画双行或三行

管路时,均按其实物画出,现改用单线符号表示,可简化绘图,减少绘图工作量。采用符号“S”表示出管路上下层次的关系,与原来双线表示时,其上下层次的表示方法原理一致。不可见管路的“双行”表示方法同可见管路。具体说明如下:

(1)管路图形符号中可见管路的图形符号分别规定了单行、双行、三行管路的画法。其中符号“S”表示管路中断。当管路中部符号“S”成对出现时,有 n 对“S”就表示有 $N+1$ 行管路。

(2) 套管的图形符号是参照 GB 6567.1～5－86 中“夹套管”图形符号派生的,规定符号与保护管(序号 4)的图形符号不相近,易于识别。

(3) 交叉管规定了两个图形符号,什么情况下采用已在“说明”栏作了说明。原《水标》SDJ 209－82 中交叉管的图形符号是 ，相交管的图形符号是 ，现在交叉管的符号为 ，相交管的符号为 。修改的理由是:其符号与国际标准 ISO 和国家标准 GB 6567 协调一致。

(4) 弯折管的图形序号虽习惯画法较多,这次修订中,系采用 ISO 的规定。

(5) 坡度符号:管路的坡度标注形式。水机图中采用直用三角形(三角形两直角边之比宜采用 1:4),如正文中的表 3.2 中序号 14,该标注形式与国际标准 ISO/DIS 6412/1.2—1986 技术制图——管路的简化表示法中的规定一致。但与基础制图及土建图分册第 4 章中的一般标注形式不同,原因是管路中往往要画出介质流向(箭头),故水机图中采用了国际标准中的相应标注形式,而其他专业仍采用习惯的标注形式。

3.3 管路连接

条文说明略。

3.4 管路附件图形符号

3.4.1 管路连接分为焊接、螺纹连接、法兰连接三种形式。使用管件符号时应表示出与管路的连接形式。表 3.4.1 中的图形符号均以螺纹连接为例。

3.4.2 表 3.4.2 中序号 1 套筒伸缩器即套管伸缩器。

3.4.3 表 3.4.3 各管架图形符号中其“叉架”均为 120°角。

3.5 控制元件的图形符号

3.5.1 手动元件中,根据需要,除了采用 GB 6567.1～5－86 的手动元件通用符号外,我们另规定了三种手动元件符号,这些手动元件符号分别与相应的阀门配合使用。与截止阀配合使用的手动元件符号如条图 3.5.1—1。而 3.4.1 条中盲板的图形符号如条图 3.5.1—2。

两个图形符号都取自 ISO 和国家标准,虽符号相同,但应用不同,比如条图 3.5.1－1 的符号不可能单独使用,必须与截止阀配合使用。所以应用时不会引起误会。



条图 3.5.1—1
截止阀手动元件



条图 3.5.1—2
盲板

3.5.6 电磁元件系采用 GB 6567.1～5－86,符号不能表示出是单线圈还是双线圈。若需要表示时,可在材料表中标明。

3.6 系统图和布置图共同适用的图形符号

本节表 3.6 中规定的油、水、气、阀门、自动化元件及设备图形符号,适用于绘制系统图,

同时又适用于绘制布置图。目的在于保证绘图质量，提高设计速度，方便记忆，也有利于设计图的表达。

(1) 闸阀（序号 1)、截止阀（序号 2）修订中分别规定了图形符号。原《水标》试行本 SDJ 209—82 中，手动阀是按常开、常闭规定图形符号，现规定的符号系采用 GB 6567.1～5—86。按现规定的符号应用时，符号本身不能表示出阀门是常开或常闭，为此我们规定：手动阀常开时可不须注明，常闭时应在图形符号右上角注上文字代号“OFF”。

(2) 节流阀（序号 3)、止回阀（序号 8)、安全阀（序号 12，13)、减压阀（序号 16)，系采用 GB 6567.1～5—86，与原《水标》试行本中相应符号变化较大。

(3) 节流阀（序号 3)，即简易的流量控制阀，主要是接在压力油路中调节通过的流量，以改变执行机构的工作速度。

(4) 消火阀（序号 15)，为消火水龙头、水龙带，消火栓（室内、室外）等的统称，所规定的两个图形符号，按其安装位置不同时运用。

(5) 盘形阀（序号 20)，符号中其杆长视需要而定。

(6) 真空破坏阀（序号 21)、电磁空气阀（序号 22)、电磁配压阔（序号 23、24)、油呼吸器(序号 34)、过滤器（油、气)（序号 35)，这几个符号这次修订中都作了较大修改，使之符号更形象化，应用时更方便。

(7) 测点及测压环管符号（序号 28)，应用时根据测点的具体位置而确定用来测静压或动压，并在图纸上加以说明。

(8) 节流装置（序号 29、30）为节流孔板，节流片等的统称，不分介质。

(9) 油呼吸器（序号 34)，符号内的短横线画在矩形高的 1/3 处。

(10) 序号 1～15，各种阀门符号中的三角形大小，按结构尺寸画出。

(11) 安全阀（序号 12、13)，此次作了大的修改，使之更符合产品外形形象，原理更清楚。

(12) 减压阀（序号 16)，符号中小三角形一端为高压端。

(13) 压力油罐（序号 42)，符号中液面的高度约为罐高的 1/3 处。

(14) 油罐（序号 38）室内、室外油罐符号的上下圆锥外形线与锥底的夹角约为 15°。

(15) 深井水泵（序号 45)，该符号作了修改，原因是使之更形象化。其符号中下部的短横线数为叶轮数，视具体情况而定。

3.7 适用于系统图用图形符号

3.7.1 表 3.7.1 中：

(1) 序号 5 滤水器图形符号中，横隔板的位置约在棱形高度的 1/4 处。

(2) 序号 6～9 中的油泵、手压油泵、空气压缩机、真空泵，其符号中的三角形为等边三角形，三角形的高约占圆形直径的 1/4。

(3) 序号 11～14 符号中的横线，约在符号高度的 1/3 处。

3.7.2

(1) 浮子式液位信号器、示流信号器、压力信号器、转速信号器、温度信号器等图形符号作了大的修改。原因是原来《水标》试行本中的相应符号与电气图中的非电量自动化元件的图形符号不一致，应用时不方便。这次修改中，一方面根据国际电气制图标准（IEC）中有关符号，另一方面又根据国家电气制图标准中有关的文字符号；同时，考虑了电气图和水机图中相应符号的协调一致，且各自应用方便等因素规定了现在的图形符号，具体见示例图。

(2) 为了应用方便，修订中将凡属由非电量变电量，其原理相同的称为“变送器”、“发送器”、“传送器”、“传感器”的名称统称为“传感器”。如水位发送器的称为水位传感器；压力变送器称为压力传感器。

(3) 压力传感器、压差传感器两者是水头概念，为了应用方便，仍分别规定了图形符号，如测某点压力时可用压力传感器。当测两点或两个断面的压差时，则可用压差传感器。

3.8 仪器、仪表的表达方式

(1) 根据设计绘图的需要，修订中将系统图中的仪器、仪表等自动化元件的表达方式规定了两种方法。一种方法是用标准中所规定的图形符号表示；另一种是参照美国 THE.M.W.KELLOGG 公司的标准，并加以发展。第二种表示方法中仪器、仪表符号的意义如条图 3.8.1 所示，它是一种用基本符号与文字符号相配合的方法。

条图 3.8—1，圆形符号表示表计；矩表符号表示除表计以外的其他仪表、仪器。符号中“*”由两个或三个英文名称的字头组成，以区别各类仪表常用的仪器仪表类别字母，参见表 3.8.2—1～表 3.8.2—3。未包括者可按其规律进行派生。符号中的 R 代表仪器仪表的序号。



条图 3.8.1

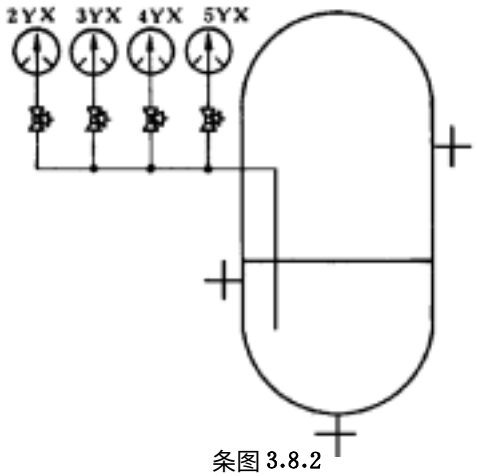
(2) 第二种表示方法的优点：

a. 符号数量少，容量大。

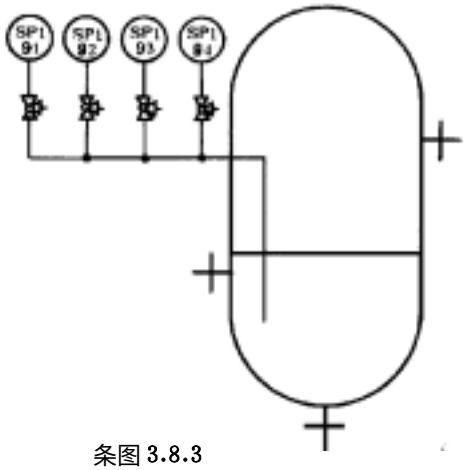
b. 本符号只有两种，一种是圆形，一种是矩形。符号中的英文字母即为仪器、仪表的类别和功能。应用时便于记忆，书写也方便。

c. 从图形符号本身就能准确表达出仪表的安装位置以及仪表间的相互连接关系。

d. 条图 3.8.2、条图 3.8.3 为分别用第一种和第二种方法表示的油压装置接头压力表连接图。从条图 3.8.2 中可知，图中的“2YX、3YX”等应随机电部有关标准中相应文字符号的改变而改变。



条图 3.8.2



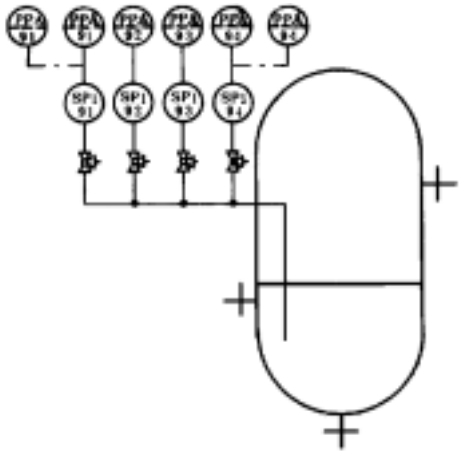
条图 3.8.3

e. 条图 3.8.2 中，所编序号 2（YX）、3（YX）、5（YX）等在不同管路系统中易产生重复，导致不同专业协调工作中易产生误解。而在条图 3.8.3 中，图形符号旁不须标注文字符号，仅在图形符号内标上相应代号，即可表示出操作要求，既简化了工作量，又明显，还可从图形符号本

身中明确符号的类别和作用。

f. 当在施工图中表示出机旁盘上显示油压装置压力及高、低压力报警时，条图 3.8.2 的表示方法不能完成，需另外写明以告之电气专业，但条图 3.8.3 可改画成条图 3.8.4 的形式，即可完成上述任务。此时不仅图形集中且表达内容多，利于画图和看图，如条图 3.8.4 所示。

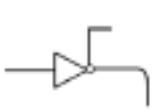
以上两种表示方法，可根据需要采用，但同一图纸内应采用同一种表示方法。



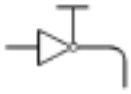
条图 3.8.4

3.9 规定画法

3.9.1 阀门和控制元件图形符号组合画法表 3.9.1 中：取样阀其操作方式应根据实际情况组合。例如，作为取样阀时，其符号上的操作方式如条图 3.9.1－1 作为水嘴符号时，其操作方式如条图 3.9.1－2 所示。



条图 3.9.1—1



条图 3.9.1—2

4 水力机械常用设备简图

4.1 设备简图使用规定

条文说明略。

4.2 常用设备简图

4.2.1、4.2.2 本节共规定了 18 种常用设备的简图供绘制布置图时用。这些设备简图都是根据其设备的结构原理、工作位置等进行简化，主要突出其外形结构和主要部分及与其他设备间的连接关系，并将有关的安装定位尺寸和起控制性作用的尺寸标出，应用时按其实际结构尺寸画出。不同类型的同一设备可按所规定的简图绘制，并在设备表中注明其型号等。若设备的外形差别较大，则可根据标准中设备简图的简化原则进行派生。

5 图形符号应用

5.1 管路连接的组合画法

5.1.1、5.1.2 管路采用单线绘制的示例图 4 幅。为了比较，同时将管路采用双线绘制对比绘出以便对照。因此，在有的示例图中，90°弯管仍画出两对法兰盘（现一般只用一对法兰盘），具体应用时，应按示例图中的简化原则，视具体要求而定，所列示例图仅提供简化参考。

5.2 系统图

5.2.1、5.2.2 本标准中所规定的图形符号和设备简图，共绘制了大小不等的68种示例图。其中有仪器、仪表符号示例图16种；阀门和控制元件组合示例图12种；符号组合视图画法示例10种；管路弯管视图画法示例6种。在机组液压系统图、透平油系统图、蝴蝶阀液压操作系统图，厂内压缩空气系统图、技术供水系统图、消防给水系统图、水力监视测量系统图等7种常用水力机械系统图中，其仪器、仪表等自动化元件均采用了两种表示方法分别绘制了相应的示例图，供大家使用时参考。