

现行建筑机械规范大全

6

本 社 编

中国建筑工业出版社

目 录

一、起重机设计规范 (GB 3811—83)	1—1
1 引言	1—2
2 总则	1—2
3 结构	1—23
4 机构	1—55
5 电气	1—78
附录A 起重机工作级别举例表 (参考件)	1—94
附录B 起升载荷动载系数 φ_2 的估算方法 (参考件)	1—95
附录C 运行机构加(减)速度 α 及相应的加 (减)速时间 t 的推荐值(参考件)	1—100
附录D 臂架起重机吊重绳相对于铅垂线的偏 摆角(参考件)	1—100
附录E 起重机偏斜运行时的水平侧向力 P_s 的计算方法(参考件)	1—101
附录F 关于风载荷计算的资料(参考件)	1—102
附录G 关于校核抗倾覆稳定性的资料(参考 件)	1—104
附录H 轴压及压弯构件稳定性计算及薄板局 部稳定性计算用的数表资料(补充 件)	1—110
附录J 受压构件的计算长度和箱形伸缩式臂	

	架的稳定性计算 (参考件)	1—124
附录 K	结构疲劳强度计算用表 (补充件)	1—132
附录 L	满载自振频率的计算方法 (参考件)	1—137
附录 M	起重机机构的标准载荷谱图 (参考件)	1—139
附录 N	机构工作级别举例表 (参考件)	1—140
附录 P	传动机构动载荷的估算 (参考件)	1—149
附录 Q	确定疲劳强度限 σ_{rk} 的方法 (参考件)	1—154
附录 R	常用的摩擦面材料的允许物理量 (参考件)	1—159
附录 S	起重机用渐开线圆柱齿轮强度计算法 (参考件)	1—160
附录 T	电动机的过载校验 (参考件)	1—192
附录 U	绕线型异步电动机发热校验 (参考件)	1—194
附录 V	YZR 系列及 JZR ₂ 系列电机在不同接 电持续率 JC 值和不同 CZ 值时的允许 输出容量 P (参考件)	1—203
附录 W	起重机机构电动机容量选择计算中的 JC 、 CZ 、 G 值 (参考件)	1—223
附录 X	导线的载流量 (参考件)	1—224
附录 Y	有关本规范文字叙述的说明 (补充件)	1—227
二、塔式起重机技术条件 (GB 9462—88)		2—1
1	主题内容及适用范围	2—2

2	引用标准	2—2
3	术语	2—2
4	技术要求	2—3
5	产品验收规则和试验要求	2—22
6	标志、包装、运输	2—28
 三、塔式起重机检验规则 (GB 10057—88)		
1	主要内容与适用范围	3—2
2	引用标准	3—2
3	检测验收规定	3—2
4	检测验收的分类和内容	3—3
5	检验结果	3—6
 四、塔式起重机操作使用规程		
(ZB J80012—89)		4—1
1	主题内容与适用范围	4—2
2	引用标准	4—2
3	起重机的司机、拆装工、指挥人员 (信号工) 及指挥信号	4—2
4	起重机的使用	4—9
5	起重机的作业	4—11
6	起重机的拆装、升降塔身及锚固作业	4—19
7	起重机的维修与保养	4—22
8	其他	4—23
 五、塔式起重机车轮技术条件		
(GB 10672—89)		5—1

1	主题内容与适用范围	5—2
2	引用标准	5—2
3	技术要求	5—2
4	试验	5—3
5	检验规则	5—5
6	标志、包装	5—6

六、塔式起重机司机室技术条件

(GB 10673—89)	6—1
-----------------------	-----

1	主题内容与适用范围	6—2
2	引用标准	6—2
3	技术要求	6—2
4	试验方法	6—4
5	检验规则	6—5
6	标志、包装	6—5

七、履带起重机结构试验方法

(GB 10674—89)	7—1
-----------------------	-----

1	主题内容与适用范围	7—2
2	引用标准	7—2
3	结构应力测试	7—2
4	结构位移测量	7—10
5	结构动特性测试	7—10
6	试验报告	7—11
附录A	测试用表(补充件)	7—11

八、臂架型起重机起重力矩限制器通用技术条件

(GB 7950—87)	8—1
1 引言	8—2
2 名词术语	8—2
3 技术要求	8—4
4 试验方法	8—7
5 检验规则	8—16
6 标牌、包装及其他	8—16
附录A 回归分析方法(补充件)	8—17

九、起重设备吊钩防脱棘爪的设计要求

(JJ 75—88)	9—1
1 主题内容与适用范围	9—2
2 防脱棘爪的作用及特性	9—2
3 设计要求	9—2
附录A 防脱棘爪图例(参考件)	9—4
附录B 防脱棘爪的承载能力(参考件)	9—6

十、建筑卷扬机(GB 1955—86)

1 型式与基本参数	10—2
2 技术要求	10—4
3 试验方法和检验规则	10—9
4 标志和包装	10—9

十一、建筑卷扬机试验规范和方法

(GB 6947—86) 11—1

1 试验的种类 11—2

2 试验条件 11—2

3 试验仪器及量具 11—3

4 试验方法 11—3

5 试验报告 11—11

附录A 可靠性试验记录表(补充件) 11—12

附录B 对失效、修复时间的说明(参考件) 11—13

十二、施工升降机分类(GB 10052—88) 12—1

1 主题内容与适用范围 12—2

2 术语 12—2

3 分类 12—4

十三、施工升降机检验规则(GB 10053—88) 13—1

1 主题内容与适用范围 13—2

2 引用标准 13—2

3 出厂检验 13—2

4 交接检验 13—6

5 型式检验 13—6

6 抽样规则 13—7

7 判定规则 13—7

十四、施工升降机技术条件(GB 10054—88) 14—1

1 主题内容与适用范围 14—2

2	引用标准.....	14—2
3	术语.....	14—2
4	技术要求.....	14—5
5	试验方法.....	14—15
6	检验规则.....	14—16
7	标志、包装运输及技术文件.....	14—17

十五、施工升降机安全规则(GB 10055—88) 15—1

1	主题内容与适用范围.....	15—2
2	引用标准.....	15—2
3	术语.....	15—2
4	金属结构.....	15—3
5	基础.....	15—3
6	停层.....	15—4
7	吊笼.....	15—5
8	对重.....	15—6
9	钢丝绳、滑轮和曳引轮.....	15—7
10	传动系统.....	15—8
11	导向与缓冲装置.....	15—10
12	安全装置.....	15—11
13	导轨架的附着.....	15—15
14	电气.....	15—15
15	注意事项.....	15—18
16	安装架设.....	15—18
17	维修保养.....	15—18

十六、施工升降机试验方法(GB 10056—88) 16—1

1 主题内容与适用范围.....	16—2
2 引用标准.....	16—2
3 性能试验.....	16—2
4 结构应力测试.....	16—12
5 可靠性试验.....	16—20
6 拖运试验.....	16—26
7 工业试验.....	16—26
8 试验结果与报告.....	16—27
附录A 升降机性能试验记录表(补充件).....	16—29
附录B 升降机结构应力测试记录表 (补充件).....	16—32
附录C 升降机可靠性试验记录表 (补充件).....	16—34
附录D 升降机工业试验记录表(补充件).....	16—35
附录E 升降机试验结果汇总表(补充件).....	16—36

中华人民共和国国家标准

起重机设计规范

Design rules for cranes

GB 3811—83

国家标准局批准并发布

1983-08-03发布 1984-05-01实施

1 引言

1.1 本规范适用于电力驱动的桥式起重机、门式起重机、装卸桥、门座起重机、塔式起重机、浮式起重机、以电动葫芦为起升机构的起重机以及甲板起重机、履带起重机、轮胎起重机、汽车起重机和缆索起重机。

注：浮式起重机、甲板起重机尚应满足我国有关船用规范要求。

1.2 本规范是起重机设计计算的必要准则和共同遵守的技术依据，但不包括上述起重机设计的特殊问题。凡经理论和实践证明是正确的其它计算方法，经设计部门和用户协商同意后也可在设计中采用。各种专业性起重机设计规范及标准不应与本规范相抵触。

1.3 本规范的制定参照了国际标准化组织(ISO)的ISO 4301—1980《起重设备——分级》、ISO 4302—1981《起重机——风载荷的估算》、ISO 4305—1981《流动式起重机——稳定性的确定》、ISO 4308—1981《起重机——钢丝绳的选择》和ISO 4310—1981《起重机的试验规范和程序》等标准。

2 总则

2.1 起重机工作级别

2.1.1 起重机的利用等级

起重机的利用等级按起重机设计寿命期内总的工作循环次数 N 分为十级，见表1。

2.1.2 起重机的载荷状态

载荷状态表明起重机受载的轻重程度，它与两个因素有

起重机的利用等级

表 1

利用等级	总的工作循环次数 N	附 注
U_0	1.6×10^4	不经常使用
U_1	3.2×10^4	
U_2	6.3×10^4	
U_3	1.25×10^5	
U_4	2.5×10^5	经常轻闲地使用
U_5	5×10^5	经常中等地使用
U_6	1×10^6	不经常繁忙地使用
U_7	2×10^6	繁忙地使用
U_8	1×10^6	
U_9	1×10^6	

关，即与所起升的载荷与额定载荷之比 $\left(\frac{P_i}{P_{\max}}\right)$ 和各个起升载荷 P_i 的作用次数 n_i 与总的工作循环次数 N 之比 $\left(\frac{n_i}{N}\right)$ 有关。表示 $\left(\frac{P_i}{P_{\max}}\right)$ 和 $\left(\frac{n_i}{N}\right)$ 关系的图形称为载荷谱。载荷谱系数 K_p 由式 (1) 计算：

$$K_p = \sum \left[\frac{n_i}{N} \left(\frac{P_i}{P_{\max}} \right)^m \right] \quad (1)$$

式中 K_p ——载荷谱系数；

n_i ——载荷 P_i 的作用次数；

N ——总的工作循环次数， $N = \sum n_i$ ；

P_i ——第 i 个起升载荷， $P_i = P_1, P_2, \dots, P_n$ ；

$P_{\max}$ ——最大起升载荷；

m ——指数，此处取 $m = 3$ 。

起重机的载荷状态按名义载荷谱系数分为 4 级, 见表

2。

起重机的载荷状态及其名义载荷谱系数 K_p 。 表 2

载荷状态	名义载荷谱系数 K_p	说 明
Q1-轻	0.125	很少起升额定载荷, 一般起升轻微载荷
Q2-中	0.25	有时起升额定载荷, 一般起升中等载荷
Q3-重	0.5	经常起升额定载荷, 一般起升较重的载荷
Q4-特重	1.0	频繁地起升额定载荷

当起重机的实际载荷变化已知时, 则先按式 (1) 计算出实际载荷谱系数, 并按表 2 选择不小于此计算值的最接近的名义值作为该起重机的载荷谱系数。如果在设计起重机时不知其实际的载荷状态, 则可凭经验按表 2 “说明” 栏中的内容选择一个合适的载荷状态级别。

2.1.3 起重机工作级别的划分

按起重机的利用等级和载荷状态, 起重机工作级别分为 A1~A8 八级, 见表 3。起重机工作级别举例见附录 A (参考件)。

起重机工作级别的划分 表 3

载荷状态	名义载荷谱系数 K_p	利 用 等 级									
		U_0	U_1	U_2	U_3	U_4	U_5	U_6	U_7	U_8	U_9
Q1-轻	0.125			A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Q2-中	0.25		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	
Q3-重	0.5	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8		
Q4-特重	1.0	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8			

2.2 计算载荷

2.2.1 自重载荷 P_G

自重载荷是指起重机的结构、机械设备、电气设备以及附设在起重机上的存仓、连续输送机及其上的物料等的重力。2.2.2款规定的重力除外。

2.2.2 起升载荷 P_Q

起升载荷是指起升质量的重力。起升质量包括允许起升的最大有效物品、取物装置（下滑轮组、吊钩、吊梁、抓斗、容器、起重电磁铁等）、悬挂挠性件及其它在升降中的设备的质量。起升高度小于50m的起升钢丝绳的重量可以不计。

2.2.3 起升冲击系数 φ_1

起升质量突然离地起升或下降制动时，自重载荷将产生沿其加速度相反方向的冲击作用。在考虑这种工作情况的载荷组合时，应将2.2.1款规定的自重载荷乘以起升冲击系数 φ_1 ， $0.9 \leq \varphi_1 \leq 1.1$ 。

2.2.4 起升载荷动载系数 φ_2

起升质量突然离地起升或下降制动时，对承载结构和传动机构将产生附加的动载荷作用。在考虑这种工作情况的载荷组合时，应将2.2.2款规定的起升载荷乘以大于1的起升载荷动载系数 φ_2 。 φ_2 值一般在1.0到2.0范围内，起升速度越大、系统刚度越大、操作越猛烈， φ_2 值也越大。附录B（参考件）提供了 φ_2 值的一个估算方法。

2.2.5 突然卸载冲击系数 φ_3

当起升质量部分或全部突然卸载时，将对结构产生动态减载作用。减小后的起升载荷等于突然卸载的冲击系数 φ_3 与2.2.2款规定的起升载荷的乘积。 φ_3 按式（2）计算。

$$\varphi_3 = 1 - \frac{\Delta m}{m} (1 + \beta_3) \quad (2)$$

式中 Δm ——起升质量中突然卸去的那部分质量, kg;

m ——起升质量, kg;

$\beta_3 = 0.5$ ——对于抓斗起重机或类似起重机;

$\beta_3 = 1.0$ ——对于电磁起重机或类似起重机。

2.2.6 运行冲击系数 φ_4

当起重机或它的一部分装置沿道路或轨道运行时, 由于道路或轨道不平而使运动的质量产生铅垂方向的冲击作用。

在考虑这种工作情况的载荷组合时, 应将2.2.1和2.2.2款规定的载荷乘以运行冲击系数 φ_4 。有轨运行时, φ_4 按式(3)计算。

$$\varphi_4 = 1.10 + 0.058 v \sqrt{h} \quad (3)$$

式中 h ——轨道接缝处二轨道面的高度差, mm;

v ——运行速度, m/s。

2.2.7 水平载荷

2.2.7.1 运行惯性力 P_H

起重机自身质量和起升质量在运行机构起动或制动时产生的惯性力按该质量 m 与运行加速度 a 乘积的1.5倍计算, 但不大于主动车轮与钢轨间的粘着力。“1.5倍”是考虑起重机驱动力突加及突变时结构的动力效应。惯性力作用在相应质量上。挠性悬挂着的起升质量按与起重机刚性连接一样对待。加(减)速度 a 及相应的加(减)速时间 t , 如用户无特殊要求, 一般按附录C(参考件)的推荐值选用。

2.2.7.2 回转和变幅运动时的水平力 P_H

臂架式起重机回转和变幅机构运行时, 起升质量产生的水平力(包括风力, 变幅和回转起制动时产生的惯性力和回

转运动时的离心力)按吊重绳索相对于铅垂线的偏摆角所引起的水平分力计算。

计算电动机功率和机械零件的疲劳及磨损时用正常工作情况下吊重绳的偏摆角 α_1 , 计算起重机机构强度和抗倾覆稳定性时用工作情况下吊重绳的最大偏摆角 α_2 。 α_1 、 α_2 的推荐值见附录D(参考件)。起重机自身质量的离心力通常忽略。

在起重机金属结构计算中,臂架式起重机回转和变幅机构起动或制动时,起重机的自身质量和起升质量(此时把它看作与起重臂刚性固接)产生的水平力,等于该质量与该质量中心的加速度的乘积的1.5倍。通常忽略起重机自身质量的离心力。此时起升质量所受的风力要单独计算,并且按最不利方向叠加。当计算出的起升载荷的水平力大于按偏摆角 α_2 计算的水平分力时,宜减小加速度值。

2.2.7.3 起重机偏斜运行时的水平侧向力 P 。

桥式类型的起重机在大车运行过程中出现偏斜运行时所产生的垂直作用于车轮轮缘或作用在水平导向轮上的水平侧向力 P 。按附录E(参考件)计算。

2.2.8 碰撞载荷 P 。

2.2.8.1 作用在缓冲器上的碰撞载荷 P 。按缓冲器在下列碰撞速度下所吸收的动能计算:

对于无自动减速装置或限位开关者,碰撞时的速度大车取85%额定运行速度,小车取额定速度。

对于有自动减速装置或限位开关者,按减速后的实际碰撞速度计算,但不小于50%额定运行速度。

2.2.8.2 缓冲器的固定连接和缓冲器的止档件,应按起重机以额定速度碰撞的条件进行计算。

2.2.8.3 在计算碰撞载荷时对于装有导架以限制吊重摆动的起重机, 要将吊重考虑在内, 对于吊重能自由摆动的起重机, 则不考虑吊重所具有的动能。

2.2.8.4 碰撞载荷在起重机上的分布决定于起重机 (某些起重机还包括吊重) 质量分布情况, 计算时应考虑小车位于最不利的位置。不考虑起升、运行冲击系数或起升载荷动载系数。

2.2.9 带刚性起升导架的小车的倾翻水平力 P_{SL}

起重机运行中, 带刚性起升导架的小车其下端碰到某种障碍物时, 产生对小车的倾翻水平力。

无反滚轮的小车下端碰到障碍物后, 使得小车被抬起 (如图1a所示) 或者使大车主动轮打滑。倾翻水平力 P_{SL} 的极限值取这两种情况中的小值。

有反滚轮的小车下端碰到障碍物后 (见图1b) 倾翻水平力 P_{SL} 仅由大车主动轮打滑条件所限制。

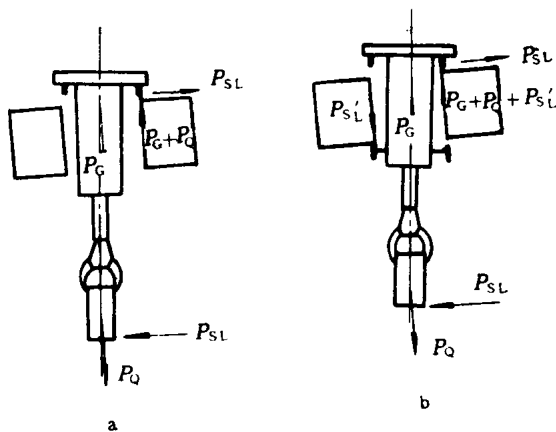


图 1