

## 化工设备接管许用载荷规定

HL1EQ208-2022

## 1 总则

1.1 化工设备（包括塔器、容器、换热器等）中对外连接的接管（或接管法兰）可以承受一定的外部载荷。为了满足设备专业和管机专业在设备接管许用载荷设计条件上的一致性，特制定本规定。

1.2 在进行化工设备接管强度计算时，除了按照 GB/T 150.3-2011 等相关标准、规范进行设备壳体接管开孔处强度计算外，还应根据设备接管许用载荷设计条件校核接管及开孔处的强度。

1.3 本规定不适用于成套设备的内部接管及动设备的接管。

## 2 符号

DN——接管公称直径，英制：in；公制：mm；  
PN——法兰公称压力，英制：MPa 英磅；公制：bar；  
a——英制接管许用载荷系数；  
b——公制接管许用载荷系数。  
FR——径向力（Radial Force），N；  
FL——经向力（Longitudinal Force），N；  
FC——环向力（Circumferential Force），N；  
MT——轴向扭矩（Torque Moment），N·m；  
ML——经向弯矩（Longitudinal Moment），N·m；  
MC——环向弯矩（Circumferential Moment），N·m；

## 3 设备接管许用载荷的确定

3.1 如无特殊约定，设备接管许用载荷按以下所述原则确定。

3.2 英制系列设备接管许用载荷按表 3.2-1 规定计算，式中接管许用载荷系数 a 按表 3.2-2 选取。

表 3.2-1 英制系列设备接管许用载荷计算公式

载荷名称 (单位)	FR(N)	FL(N)	FC(N)	MT(N·m)	ML(N·m)	MC(N·m)
计算公式	$a \times 2000 \times DN$	$a \times 2000 \times DN$	$a \times 1500 \times DN$	$a \times 150 \times DN^2$	$a \times 130 \times DN^2$	$a \times 100 \times DN^2$

表 3.2-2 英制系列设备接管许用载荷系数 a

法兰公称压力 MPa	2.0 CL150	5.0 CL300	11.0 CL600	15.0 CL900	26.0 CL1500	42.0 CL2500
a	0.6	0.7	1.2	1.8	3.0	3.3

3.3 公制系列设备接管许用载荷按表 3.3-1 规定计算，式中接管许用载荷系数  $b$  按表 3.3-2 选取。

表 3.3-1 公制系列设备接管许用载荷计算公式

载荷名称 (单位)	FR(N)	FL(N)	FC(N)	MT(N·m)	ML(N·m)	MC(N·m)
计算公式	$b \times 80 \times DN$	$b \times 80 \times DN$	$b \times 60 \times DN$	$b \times 0.25 \times DN^2$	$b \times 0.20 \times DN^2$	$b \times 0.16 \times DN^2$

表 3.3-2 公制系列设备接管许用载荷系数  $b$

法兰公称压力 bar	2.5	6	10	16	25	40	63	100	160
$b$	0.15	0.15	0.25	0.35	0.62	0.68	0.72	0.78	1.90

3.4 附录 A 和附录 B 分别列出了常用规格（英制和公制）的设备接管许用载荷数值，供设计时选用。

#### 4 带载荷的设备接管强度计算方法

4.1 带载荷的设备接管的强度计算方法有：WRC 107、WRC 297、EN 13445、CSCBPV-TD001-2013、有限元应力分析法等。其中，WRC 107 仅考虑的是实心附件焊接在壳体上的模型，对壳体上的应力计算的比较准确，但不核算接管上的应力。本规定不推荐使用 WRC 107 方法进行带载荷的接管强度计算。

4.2 对于带载荷的圆柱壳上径向接管（非偏心）强度计算，推荐采用 CSCBPV-TD001-2013 的方法进行。

4.3 对于带载荷的圆柱壳上径向接管（偏心），带载荷的封头、锥壳以及平盖上接管强度计算，推荐采用 EN13445、WRC 297 及有限元应力分析法。

4.4 对于超出上述计算方法适用范围内的接管，采用有限元应力分析法进行计算。

4.5 有限元应力分析法用于带载荷的设备接管强度计算时，可以采用壳单元或实体单元建立有限元模型。

4.7 对于采用有限元应力分析法进行带载荷接管强度计算时，应力评定系数为：

4.7.1 圆柱壳上径向接管（非偏心）：

一次局部薄膜应力（ $P_L$ ）评定系数：2.2；一次加二次应力强度（ $P_L+P_b+Q$ ）评定系数：2.6。

4.7.2 圆柱壳上径向接管（偏心），封头、锥壳以及平盖上的接管：

一次局部薄膜应力（ $P_L$ ）评定系数：1.5；一次加二次应力强度（ $P_L+P_b+Q$ ）评定系数：3.0。

4.7.3 采用壳单元建模时，壳单元的表面应力应归为一次加二次应力力  $P_L+P_b+Q$ ，壳单元中间层应力归为局部薄膜应力  $P_L$ 。

#### 5 工程应用

5.1 设备专业的工程图、设备装配（总）图中应该包含接管许用载荷表，带载荷的设备接管必须通过本标准 4.1~4.7 条所推荐计算方法的校核。接管许用载荷表的样式见表 5.1-1。

5.2 有配管连接的管口及备用管口（不包括仪表口、带盲板的放空排液口），设计时应按本标准规定的设备接管许用载荷及计算方法进行设备接管及开孔处的强度校核。

5.3 设备专业按本标准 3.2~3.4 条规定选用的设备接管许用载荷进行接管及开孔处的强度校核时，在不违背设计合理性的前提下，如果计算结果为不合格，设备专业可以依据设计条件适当降低设备接管的许用载荷，并同时向管机专业提供最终调整后的设备接管许用载荷设计条件。

5.4 管机专业计算的设备接管实际载荷 FR FL FC MT ML MC 和本标准 3.2~3.4 条规定的设备接管许用载荷[FR] [FL] [FC] [MT] [ML] [MC]满足下列条件之一时，应及时向设备专业提供设备接管载荷设计条件。

$$FR^2+FL^2+FC^2>[FR]^2+[FL]^2+[FC]^2$$

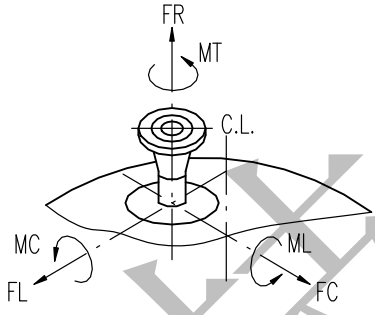
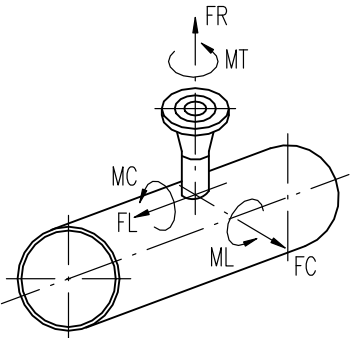
$$MT^2+ML^2+MC^2>[MT]^2+[ML]^2+[MC]^2$$

5.4 设备专业根据管机专业提供的接管载荷设计条件核算设备接管及开孔处的强度，必要时增加补强圈

或壁厚。同时将实际管口载荷写入接管许用载荷表。

5.5 带载荷的设备接管及开孔处的计算方法应在设备专业工程设计统一规定中明确。

表 5.1-1 接管许用载荷表

管口许用载荷 ALLOWABLE NOZZLE LOADING							
<div></div>							
符号 MARK	公称尺寸 NOMINAL SIZE	FR(N)	FL(N)	FC(N)	MT(N.m)	ML(N.m)	MC(N.m)

6 附录

附录 A：接管许用载荷表(英制)

附录 B：接管许用载荷表(公制)

**附加说明：**

本标准由公司标准编制委员会提出，技术管理部归口管理

本标准起草单位：设备室

编制人：谢全利

审核人：任超、曹岩

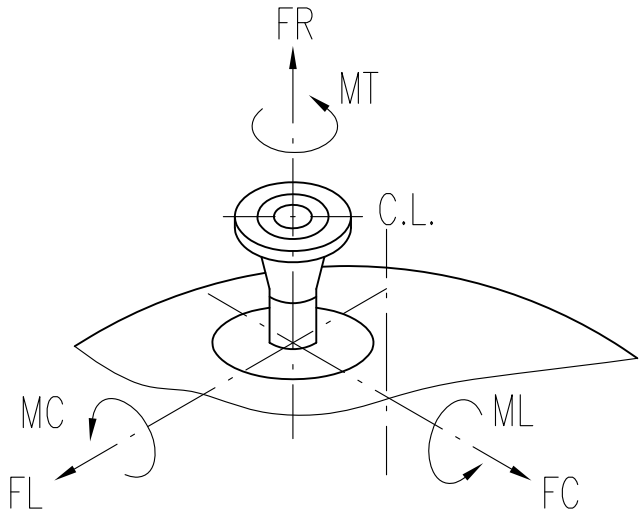
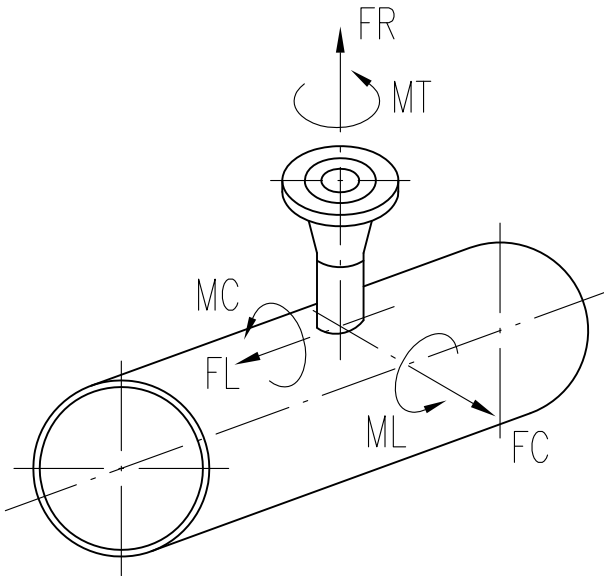
审定人：黄军让

批准人：郑开学

本标准于 2022 年首次发布。

DN		CL150						CL300					
in	mm	FR(N)	FL(N)	FC(N)	MT(N.m)	ML(N.m)	MC(N.m)	FR(N)	FL(N)	FC(N)	MT(N.m)	ML(N.m)	MC(N.m)
2	50	2400	2400	1800	360	312	240	2800	2800	2100	420	364	280
3	80	3600	3600	2700	810	702	540	4200	4200	3150	945	819	630
4	100	4800	4800	3600	1440	1248	960	5600	5600	4200	1680	1456	1120
6	150	7200	7200	5400	3240	2808	2160	8400	8400	6300	3780	3276	2520
8	200	9600	9600	7200	5760	4992	3840	11200	11200	8400	6720	5824	4480
10	250	12000	12000	9000	9000	7800	6000	14000	14000	10500	10500	9100	7000
12	300	14400	14400	10800	12960	11232	8640	16800	16800	12600	15120	13104	10080
14	350	16800	16800	12600	17640	15288	11760	19600	19600	14700	20580	17836	13720
16	400	19200	19200	14400	23040	19968	15360	22400	22400	16800	26880	23296	17920
18	450	21600	21600	16200	29160	25272	19440	25200	25200	18900	34020	29484	22680
20	500	24000	24000	18000	36000	31200	24000	28000	28000	21000	42000	36400	28000
22	550	26400	26400	19800	43560	37752	29040	30800	30800	23100	50820	44044	33880
24	600	28800	28800	21600	51840	44928	34560	33600	33600	25200	60480	52416	40320
26	650	31200	31200	23400	60840	52728	40560	36400	36400	27300	70980	61516	47320
28	700	33600	33600	25200	70560	61152	47040	39200	39200	29400	82320	71344	54880
30	750	36000	36000	27000	81000	70200	54000	42000	42000	31500	94500	81900	63000
32	800	38400	38400	28800	92160	79872	61440	44800	44800	33600	107520	93184	71680
36	900	43200	43200	32400	116640	101088	77760	50400	50400	37800	136080	117936	90720
40	1000	48000	48000	36000	144000	124800	96000	56000	56000	42000	168000	145600	112000
48	1200	57600	57600	43200	207360	179712	138240	67200	67200	50400	241920	209664	161280

DN		CL600						CL900					
in	mm	FR(N)	FL(N)	FC(N)	MT(N.m)	ML(N.m)	MC(N.m)	FR(N)	FL(N)	FC(N)	MT(N.m)	ML(N.m)	MC(N.m)
2	50	4800	4800	3600	720	624	480	7200	7200	5400	1080	936	720
3	80	7200	7200	5400	1620	1404	1080	10800	10800	8100	2430	2106	1620
4	100	9600	9600	7200	2880	2496	1920	14400	14400	10800	4320	3744	2880
6	150	14400	14400	10800	6480	5616	4320	21600	21600	16200	9720	8424	6480
8	200	19200	19200	14400	11520	9984	7680	28800	28800	21600	17280	14976	11520
10	250	24000	24000	18000	18000	15600	12000	36000	36000	27000	27000	23400	18000
12	300	28800	28800	21600	25920	22464	17280	43200	43200	32400	38880	33696	25920
14	350	33600	33600	25200	35280	30576	23520	50400	50400	37800	52920	45864	35280
16	400	38400	38400	28800	46080	39936	30720	57600	57600	43200	69120	59904	46080
18	450	43200	43200	32400	58320	50544	38880	64800	64800	48600	87480	75816	58320
20	500	48000	48000	36000	72000	62400	48000	72000	72000	54000	108000	93600	72000
22	550	52800	52800	39600	87120	75504	58080	79200	79200	59400	130680	113256	87120
24	600	57600	57600	43200	103680	89856	69120	86400	86400	64800	155520	134784	103680



FR=RADIAL FORCE 径向力  
FL=LONGITUDINAL FORCE 经向力  
FC=CIRCUMFERENTIAL FORCE 环向力

MT=TORQUE MOMENT 轴向扭矩  
ML=LONGITUDINAL MOMENT 经向弯矩  
MC=CIRCUMFERENTIAL MOMENT 环向弯矩

专业姓名日期

会签

盖章处												<div><div><div><div><div><div></div></div></div><div><div><div>华陆工程科技有限责任公司</div><div>HUALU ENGINEERING &amp; TECHNOLOGY CO.,LTD.</div><div>(化学工业部第六设计院)</div></div></div><div><div>项目名称</div><div>PROJECT</div></div></div><div>接管许用载荷表(英制)</div><div>Nozzle Allowable Load Table(BS)</div></div></div>	设计阶段 DES. STAGE	Detail design
													装置主项 名称	
													UNIT	
													比 例 SCALE	工作包代码 WP. CODE
	0	For design	谢全利	任超	曹岩	黄军让		2022.3						
	版次 REV.	说 明 DESCRIPTION	设 计 DSGN	校 核 CHKD	审 核 REVD	审 定 APPD		日 期 DATE				图 号 DWG NO.	第 1 张 SHEET	共 1 张 OF

