



螺栓库及等级

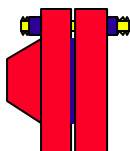
王元
AVEVA中国
2004.11.5



基本概念



- ▼ Pdms11.2以后开始采用新的螺栓方法
- ▼ 在新的螺栓方法中螺栓长度是经过计算得出的，能够保证各种情况下螺栓的精确统计
螺栓长度=法兰+垫片(对夹元件)+螺母+垫圈+露出的丝扣

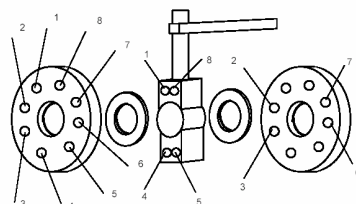


VANTAGE Plant Design

新的螺栓方法处理混合螺栓



- ▼ 每个螺栓可以不一样
 - 1,4,5,8是Cap screws
 - 2,3,6,7是Stud



VANTAGE Plant Design

螺栓长度计算原则



- ▼ 开始
在遇到连接形式以F(法兰连接)或者L(松套连接)开头的元件,螺栓长度开始计算
- ▼ 继续
如果下一个元件的连接形式以G(垫片)或者W(对夹式元件)开头,得到P1到P2点的距离,继续到下一个元件
- ▼ 结束
在第二个连接形式以F(法兰连接)或者L(松套连接)开头的元件处结束
注意:必须保证对应螺栓孔的螺栓直径和类型相匹配

VANTAGE Plant Design

螺栓库建立步骤



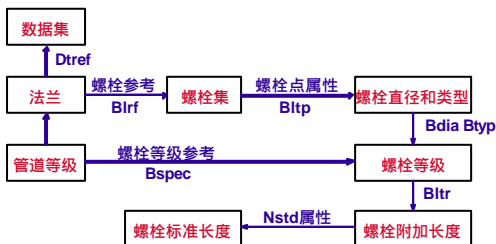
- ▼ 螺栓库中需要准备的内容
 - 圆整时需要的标准长度表
 - 螺母,垫圈厚度及伸出长度
 - 螺栓描述
 - 材料描述
 - 数据集指定法兰厚度
 - 法兰指定配套螺栓
 - 相同压力法兰元件拷贝螺栓集

标准长度表
附加长度表
螺栓描述
材料描述
数据集
螺栓集
拷贝螺栓集

VANTAGE Plant Design

螺栓长度选择过程

▼ 螺栓长度选择过程

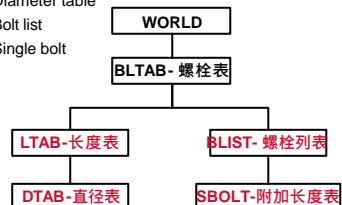


VANTAGE Plant Design

数据库层次

▼ 数据库层次,都要用命令创建

- BLTAB Bolt table
- LTAB Length table
- DTAB Diameter table
- BLIST Bolt list
- SBOLT Single bolt



VANTAGE Plant Design

1.标准长度表

▼ 螺栓计算长度通过标准长度表圆整

▼ 用命令创建

BLTA /SH-BOLT-TABLE

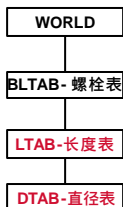
LTAB /SH-LENGTH-TABLE

DTAB /SH-M16

Blength (70 75 80 85 90 95 100)

▼ 标准长度基数

- 一般圆整成以10mm为基数的长度
- 中石化标准以5为基数



VANTAGE Plant Design

螺栓附加长度计算方法(SH和Ansi B16.5)

▼ 螺栓附加长度内容

- 螺母高度d 一般以螺栓的公称直径计算
- 法兰厚度的正公差t $\leq DN450$ t=3, $\geq DN500$ t=4.5
- 螺栓端部尺寸e 根据螺栓端部尺寸表
- 螺栓长度的负公差n
 - 螺栓有效长度<305 n=1.6mm
 - 螺栓有效长度305~457 n=3.2mm
 - 螺栓有效长度>457 n=6.5mm
- 端部螺纹高度h 螺距=3

▼ 附加长度与压力无关

VANTAGE Plant Design

螺栓附加长度计算方法(HG标准)

▼ 螺栓附加长度内容

- 螺母高度m
- 法兰厚度的正公差? C 取最大值4
- 倒角端长度P 倒角端长度尺寸表
- 螺栓长度的负公差n 取最大值2.85mm
- 最小伸出长度T1

▼ 双头螺栓计算公式

$L = ? C + m \times 2 + P \times 2 + n + T1 \times 2$

▼ 单头螺栓计算公式

$L = ? C + m + P + n + T1$

VANTAGE Plant Design

2.附加长度表

▼ 双头螺栓,没有配套螺母垫圈,用命令创建

BLTA /SH-BOLT-TABLE

BLIS /SH-BOLT-LIST

SBOL /SH-STUD-M16

Bitlength 32

Xtralength 27

Nstdlength /SH-M16

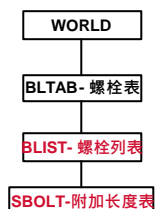
- 如果Nstd为空,输出实际长度

\$*双头螺栓

\$*两个螺母高度

\$* t+ex2+n+hx4

\$*指向标准长度表



VANTAGE Plant Design

单头螺栓附加长度表

▼ 单头螺栓,没有配套螺母垫圈

BLTA /SH-BOLT-TABLE

BLIS /SH-BOLT-LIST

SBOL /SH-MACH-M16

\$*单头螺栓

Bitlength 16

\$*一个螺母高度

Xtralength 19

\$* t+e+n+hx2

Nstdblength /SH-M16

\$*指向标准长度表

— 如果Nstd为0, 输出实际长度



VANTAGE Plant Design

配套螺母, 垫圈的写法

▼ Bolt Item属性列出附加材料, 对应料单中的数量, 最多10个

— 螺栓等级中必须有对应的附加材料类型, 否则不开螺栓

— 一个螺栓配套两个螺母和垫圈示例

SBOL /SH-STUD-M16

\$*双头螺栓

Bititems NUT WASH WASH NUT

Bitlength 16 2 2 16

Xtralength 27

Nstdblength /SH-M16

— 一个螺栓配套一个螺母和垫圈示例

SBOL /SH-MACH-M16

\$*单头螺栓

Bititems NUT WASH

Bitlength 16 2

Xtralength 19

Nstdblength /SH-M16

VANTAGE Plant Design

3. 螺栓详细描述

▼ 螺栓详细描述

— Creat>Detail text

— 不需要指定Skey

CATA /TRAIN-CATA

SECT /TRAIN-BOLTS

SDTE /MACH-D

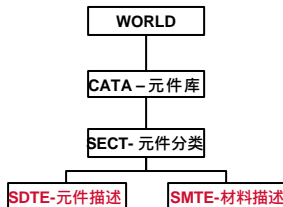
RTEX '单头螺栓'

SDTE /STUD-D

RTEX '双头螺栓'

▼ 参数化螺栓描述

RTEX ('双头螺栓' + Str(Nstd of bltref))



VANTAGE Plant Design

4. 材料描述

▼ 材料描述, 也可以写到详细描述中

— Creat>Material text

CATA /TRAIN-CATA

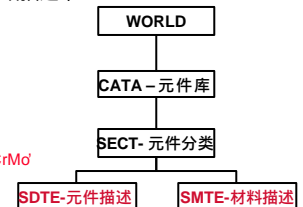
SECT /TRAIN-BOLTS

SMTE /BOLT-CS

XTEX '35#/25#'

SMTE /BOLT-SS

XTEX '35CrMoA/30CrMo'



VANTAGE Plant Design

5. 数据集Data set(Dtse)

▼ 数据集的作用

— 设置数据关联, 在Design中查询元件参数

— 设置设计参数, 制作参数化的元件

▼ 每个Scdm指向数据集

SECT /TRAIN-FLANGE

CATE /CAFWBB0

DTSE /CAFWBB0-DTSE

...

SCDM /CAFWBB0NN

Dtref /CAFWBB0-DATA

数据集

参考数据集

WORLD	*
CATA	TRAIN-CATA
SECT	TRAIN-FLANGE
CATE	CAFWBB0
DTSE	CAFWBB0-DTSE
DATA	CAFWBB0-DATA-PA1
DATA	CAFWBB0-DATA-PA2
DATA	CAFWBB0-DATA-PA3
DATA	CAFWBB0-DATA-PA4
DATA	CAFWBB0-DATA-PA5
DATA	CAFWBB0-DATA-PA6
DATA	CAFWBB0-DATA-PA7
DATA	CAFWBB0-DATA-PA8
DATA	CAFWBB0-DATA-PA9
DATA	CAFWBB0-DATA-PIOT
DATA	CAFWBB0-DATA-BNOFF
DATA	CAFWBB0-DATA-BDIAM
DATA	CAFWBB0-DATA-BLTYP
DATA	CAFWBB0-DATA-D
DATA	CAFWBB0-DATA-SKEY

VANTAGE Plant Design

利用数据集

▼ 数据集中用'FLTH'指向法兰厚度的参数

DATA /CAFWBB0-DATA-PA5

参数 5s 的数据关联

Dkey FLTH

指定一个Key

Pproperty (ATTRIB PARA[5])

指向 PARA 5

Purpose DATA

说明用于数据关联

Number 5

顺序号

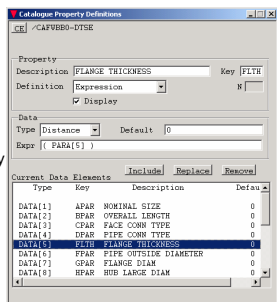
Dtitle FLANGE THICKNESS

Design中看到的标题

VANTAGE Plant Design

建立数据集

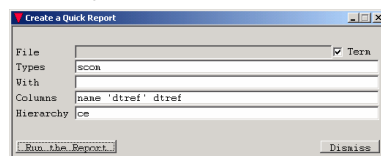
- ▼ 标准的数据集建立方法
 - Creat>Data Set
- ▼ 快速建立方法
 - Tools>Category>Creat Dtse
 - 自动为每个Scom添加参考
 - 如果参数描述是FLANGE THICKNESS, 自动设置Dkey是FLTH



VANTAGE Plant Design

检查Scom的数据集参考

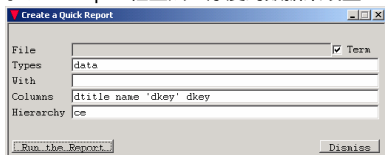
- ▼ 用Quick Report检查Scom的数据集参考



VANTAGE Plant Design

检查数据集设置

- ▼ 用Quick Report检查法兰厚度的数据集设置



- 检查法兰厚度对应的Dkey值是否是FLTH
 - FLANGE THICKNESS /CAFWBBO-DATA-PA5 FLTH
 - FLANGE THICKNESS /CAFWBD0-DATA-PA5 FLTH

VANTAGE Plant Design

6.螺栓参考和螺栓集

- ▼ 法兰元件(包括Nozzle)通过螺栓参考(Blrf)关联螺栓集(Btse)
 - 对穿元件一般不需要设置螺栓集,如垫片,8字盲板,对夹式蝶阀
 - 示例: 对焊法兰DN100 150# RF, 配套螺栓8套 M16

SECT/TRAIN-FLANGE

CATE/CAFWBBO

SCOM/CAFWBBO

Blrfarray /CAFWBBO-8-16

BTSE /CAFWBBO-8-16

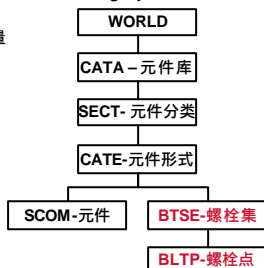
- 示例中螺栓集的名字并不代表螺栓的数量和规格,只是建议的命名方法

```
FLAN COM /CAFWBBO
Owner /CAFWBBO
Ptfref /CAFWBBO-P2-2
Gwref /CAFWBBO-G4-5
Dtref /CAFWBBO-DTSE
Blrfarray /CAFWBBO-8-16
```

VANTAGE Plant Design

螺栓集数据库层次

- ▼ 螺栓集Btse与元件Scom在同一个Category里
 - 螺栓集是管理层
 - 螺栓点确定螺栓的规格,数量



VANTAGE Plant Design

螺栓集, 螺栓点

- ▼ 考虑到一个法兰元件可能使用不同的螺栓,新的螺栓方法单独设置每个螺栓孔
 - 每个螺栓点代表一个螺栓孔
 - 螺栓点的数量就是螺栓孔的数量
 - 示例中螺栓点的名字并不代表顺序号,建议保持一致

BTSE /CAFWBBO-8-16

螺栓集Bolt Set

BLTP /CAFWBBO-8-16-1

螺栓点Bolt Point

BLTP /CAFWBBO-8-16-2

BLTP /CAFWBBO-8-16-3

...

BLTP /CAFWBBO-8-16-8

VANTAGE Plant Design

螺栓点

- ▼ 每个螺栓点有四个关键属性,以第一个螺栓点为例
BLTP /CAFWBB0-8-16-1 第一个螺栓点
 - Number 1 螺栓顺序号
 - Bdiam 16 螺栓直径
 - Bthk (Param 5) 法兰厚度对应的参数
 - Btype BOLT 螺栓类型.BOLT表示由等级指定螺栓类型
- ▼ 螺栓顺序号
 - 两个法兰元件的螺栓顺序号应该对称
 - 同一个法兰通常每个螺栓都一样,只是顺序号不同
- ▼ 法兰厚度
 - 不需要特殊螺栓的蝶阀不需要设置螺栓集
 - 使用Cap Screw的元件(如蝶阀),对应的Bthk值是攻丝深度,其它的
对穿孔的Bthk=0

VANTAGE Plant Design

法兰厚度对应的参数

- ▼ 对于不同的法兰元件,法兰厚度并不总是PARAM 5

- 法兰Bthk (Param 5)

- 法兰阀门Bthk (Param 7)

1	100	NOMINAL SIZE
2	76.2	OVERALL LENGTH
3	FBB	FACE CONN TYPE
4	BWD	PIPE CONN TYPE
5	24	FLANGE THICKNESS
6	114	PIPE OUTSIDE DIAMETER
7	229	FLANGE DIAM
8	135	HUB LARGE DIAM
9	27	WELD SYMBOL DIAM

1	100	NOMINAL SIZE
2	114.3	HALF FACE TO FACE
3	FBB	CONN TYPE
4	584	HANDWHEEL HEIGHT
5	254	HANDWHEEL DIAM
6	229	FLANGE OUTSIDE DIAM
7	24	FLANGE THICKNESS

- ▼ 其他的...PARAM ?

不同的元件法兰厚度对应的参数不同

VANTAGE Plant Design

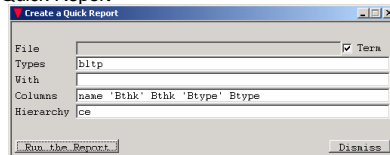
数据集简化螺栓点的属性设置

- ▼ 法兰螺栓点(BLTP)的属性设置改为
 - 螺栓顺序号 Number 1
 - 螺栓直径 Bdiam 16
 - 法兰厚度 Bthk (RPRO FLTH)
 - 螺栓类型 Btype BOLT
- ▼ 法兰阀门螺栓点的属性设置改为
 - 螺栓顺序号 Number 1
 - 螺栓直径 Bdiam 16
 - 法兰厚度 Bthk (RPRO FLTH)
 - 螺栓类型 Btype BOLT
- ▼ 相同压力法兰元件的螺栓点属性一致,方便拷贝

VANTAGE Plant Design

检查螺栓点的属性设置

- ▼ Quick Report



VANTAGE Plant Design

螺栓类型

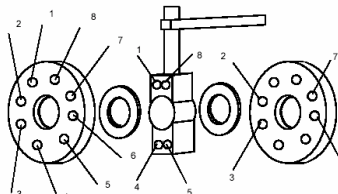
- ▼ 螺栓类型
 - MACH machine bolts 单头螺栓
 - STUD stud bolts 双头螺栓
 - CAP cap screws 拧入式螺栓
 - JACK jacking screws 顶丝
 - TAP tapped holes
- ▼ BOLT - 不指定的类型,由等级中的缺省螺栓类型确定
 - 其它螺栓类型的级别都高于Bolt类型
 - 如果两个法兰元件的螺栓类型都是Bolt,选择等级中的缺省类型
 - 如果都是Stud,选择等级中的Btype是Stud的螺栓
 - 如果一个是Bolt,一个是Stud,则选择等级中Btype是Stud的螺栓,其他螺栓类型都比Bolt的级别高

VANTAGE Plant Design

蝶阀示例

- ▼ 蝶阀使用Cap screws和Stud

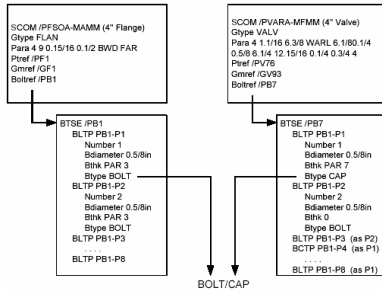
- 1,4,5,8是Cap screws
- 2,3,6,7是Stud



VANTAGE Plant Design

螺栓类型设置

▼ Btype分别是Bolt和Cap



VANTAGE Plant Design

螺栓等级中选择类型

▼ 螺栓等级中通过Bdia+Btyp 选择到不同的螺栓

HEADING	TYPE	NAME	B DIA	BTYP	CATREF	DETAIL	MATXT	BLTREF
DEFAULTS	-	-	-	STUD				
BOLT	*/BOLTS-K	0.1/2	STUD	/BOLT1	/STUD	/A193-B7	/SS-FAMS-K	
BOLT	*/BOLTS-M	0.5/8	STUD	/BOLT1	/STUD	/A193-B7	/SS-FAMS-M	
BOLT	*/BOLTS-L	0.5/8	CAP	/BOLT1	/CAP	/A193-B7M	/SS-FAMS-M	
BOLT	*/BOLTS-W	0.5/8	WASH	/WASH1	/WASH	/A193-B7	=0	
BOLT	*/BOLTS-O	0.3/4	STUD	/BOLT1	/STUD	/A193-B7	/SS-FAMS-O	

VANTAGE Plant Design

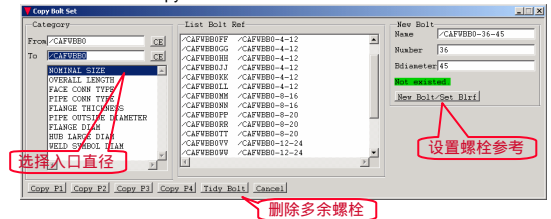
安全阀的螺栓

- ▼ 如果法兰元件的每一个连接点的配套螺栓都一样，Scsm的螺栓参考Blrf输入一个就足够了
- ▼ 如果不一样，需要为每一个连接点指定配套螺栓，按照连接点的顺序，如：
Blrfarray /DAASBQJ-24-39 /DAASBQJ-28-45
- ▼ 数据集的约定：
 - P1点法兰厚度的Dkey= FLTH
 - P2点法兰厚度的Dkey= FLTA
 - P3点法兰厚度的Dkey= FLTB
 - P4点法兰厚度的Dkey= FLTC

VANTAGE Plant Design

7.拷贝螺栓集

- ▼ 正确设置法兰的螺栓集
- ▼ 同样压力等级的法兰连接件根据入口公称直径拷贝螺栓集，自动设置螺栓参考



VANTAGE Plant Design

螺栓等级

螺栓类型选择

- ▼ 等级中的螺栓类型有一种以上时，可以指定缺省螺栓类型
NEW SPEC /BOLTSPEC
- HEADING
- TYPE NAME B DIA BTYP CATREF DETAIL ...
- DEFAULT
- - - STUD
- ▼ Bol用于选择等级中的缺省螺栓类型
 - 如果两个法兰元件的螺栓类型都是Bolt，选择等级中的缺省类型
 - 如果都是Stud，选择等级中的Btype是Stud的螺栓
 - 如果一个是Bolt，一个是Stud，则选择等级中Btype是Stud的螺栓，其他螺栓类型都比Bolt的级别高
 - 如果两个法兰元件的螺栓类型不一样，而且都不是Bolt，则选择第一个法兰元件的螺栓类型

VANTAGE Plant Design