

学习任务二 储物罐制作



1. 能通过阅读加工任务单，明确加工任务（如加工数量、完成时间等要求）。
2. 能识读所储物罐零件图样，明确盘套类零件的结构特点、各尺寸精度要求、相关几何公差及参数的含义。
3. 能根据检测要素及其要求，选择恰当的测量方法及量具，并制定合理的储物罐检测方案。
4. 能通过查阅相关技术资料，明确本次任务涉及量具的使用方法和保养措施。
5. 能规范使用量具、量仪与辅具对盘套类零件进行检测，并正确读数，准确记录测量结果。
6. 能对储物罐检测结果进行分析，并对不合格产品提出返修意见，形成检测报告。
7. 能根据检测现场管理规范要求，正确放置盘类零件以及检测用量具，并整理现场。
8. 能主动获取有效信息，展示工作成果，对学习工作进行总结反思，能与他人合作，进行有效沟通。

建议学时

80 学时

工作情境描述

市友佳日用品制作协会设计出一种新型“储物罐”图样，委托我单位加工制造，对方提供图样和材料，数量为 15 套。产教部将该产品下发给金工实习车间完成，工期为 15 天。

工作流程与内容

- 学习活动 1 分析图样.编制加工工艺卡确定加工步骤（16 课时）
- 学习活动 2 储物罐加工所用刀具的刃磨（16 课时）
- 学习活动 3 储物罐的车削加工（24 时）

学习活动 4 储物罐的铣削加工（16 时）

学习活动 5 储物罐的检验及工件展示（8 课时）

学习活动 1 分析图样、编制加工工艺卡、确定加工步骤



1. 能通过阅读储物罐零件检测任务单，明确加工任务（如加工数量、完成时间等要求）。
2. 能识读储物罐零件图样，明确盘套类零件的结构特点、各尺寸精度要求、相关几何公差及参数的含义。
3. 能通过查阅相关技术资料，根据检测要求合理选择检测储物罐所需的量具、量仪与辅具，并能描述所选量具、量仪的规格、精度等级等内容。
4. 能根据检测要求，制定合理的盘套类零件检测方案。
5. 能按要求正确规范地完成本次学习活动工作页的填写。

建议学时 16 学时

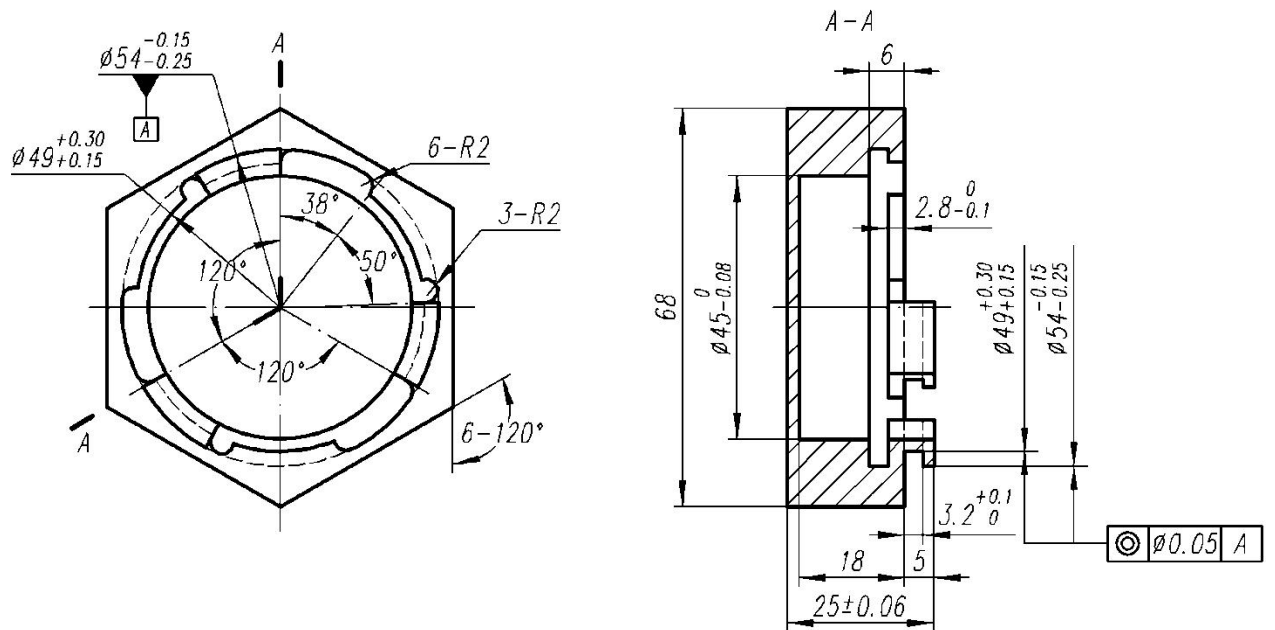
学习过程

领取储物罐加工任务单、零件图样，明确本次加工任务，制定合理加工方案。

一、阅读加工任务单（表 2-1-1）

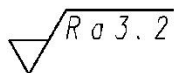
阅读加工任务单，读懂储物罐零件检测单，描述具体的工作内容。

二、分析零件图（图 2-1-4）



技术要求

1. 锐角倒钝。
2. 未注尺寸公差按IT12级加工



						2A12			××企	
									储物罐	
标记	处数	分区	更改文件名	签名	年、月、日	阶段标记	重量	比例	4-00	
设计			标准化					1:1		
审批										
工艺			批准			共	页	第	页	

1. 识读图储物罐零件图，并简述该储物罐零件的结构有哪些几何要素组成。

2. 识读图 2-1-4，通过查阅公差与配合等相关资料，确定端盖零件标注尺寸的公差数值和尺寸变化范围，并记录在表 2-1-2 中。

3. 识读图 2-1-4，将端盖零件各几何公差的含义填写在表 2-1-3 中。

表 2-1-3 端盖零件各几何公差的含义

序号	几何公差	几何公差含义
1		
2		
3		
4		

4. 在表 2-1-4 中写出端盖零件图中各表面粗糙度的含义。

表 2-1-4 端盖零件中各表面粗糙度的含义

序号	表面粗糙度	表面粗糙度含义
1		
2		
3		

学习活动 1 评价表

班级_____

学生姓名_____

学号_____

项目	自我评价			小组评价			教师评价		
	10~9	8~6	5~1	10~9	8~6	5~1	10~9	8~6	5~1
	占总评 10%			占总评 30%			占总评 60%		
图样分析									
收集信息									
参数计算									
量具选择									
检测方案的制定									
学习主动性									
协作精神									
工作页质量									
纪律观念									
表达能力									
工作态度									
小计									
总评									

任课教师：_____

年 月 日

知识链接

内径尺的使用

1. 内径百分尺

内径百分尺如图 2-1-6 a 所示，其读数方法与外径百分尺相同。内径百分尺主要用于测量大孔径，为适应不同孔径尺寸的测量，可以接上接长杆(如图 2-1-6 b)。连接时，只须将保护帽 5 旋去，将接长杆的右端(具有内螺纹)旋在百分尺的左端即可。接长杆可以一个接一个地连接起来，测量范围最大可达到 5000mm。内径百分尺与接长杆是成套供应的。目前，国产内径百分尺的测量范围 (mm) 50~250; 50~600; 100~1225; 100~1500; 100~5000; 150~1250; 150~1400; 150~2000; 150~3000; 150~4000; 150~5000; 250~2000; 250~4000; 250~5000; 1000~3000; 1000~4000; 1000~5000; 2500~5000。读数值 (mm): 0.01。

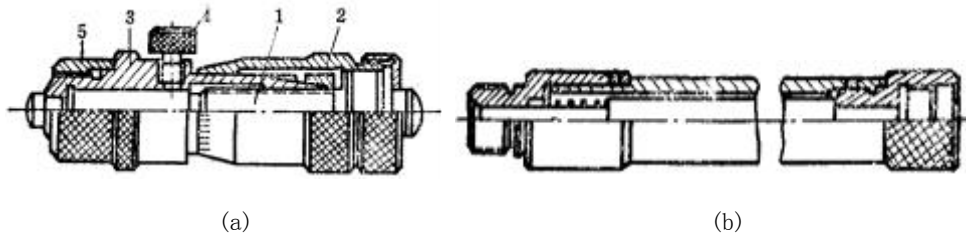


图 2-1-6 内径百分尺

a)-内径百分尺

b)-接长杆

1-测微螺杆 2-微分筒 3-固定套筒 4-制动螺钉 5-保护螺帽

内径百分尺上，没有测力装置，测量压力的大小完全靠手中的感觉。测量时，是把它调整到所测量的尺寸后(图 2-1-7)，轻轻放入孔内试测其接触的松紧程度是否合适。一端不动，另一端作左、右、前、后摆动。左右摆动，必须细心地放在被测孔的直径方向，以点接触，即测量孔径的最大尺寸处(最大读数处)，要防止如图 2-1-8 所示的错误位置。前后摆动应在测量孔径的最小尺寸处(即最小读数处)。按照这两个要求与孔壁轻轻接触，才能读出直径的正确数值。测量时，用力把内径百分尺压过孔径是错误的。这样做不但使测量面过早磨损，且由于细长的测量杆弯曲变形后，既损伤量具精度，又使测量结果不准确。



图 2-1-7 内径百分尺的使用

内径百分尺的示值误差比较大，如测 0~600mm 的内径百分尺，示值误差就有 $\pm 0.01\sim 0.02\text{mm}$ 。因此，在测量精度较高的内径时，应把内径百分尺调整到测量尺寸后，放在由量块组成的相等尺寸上进行校准，或把测量内尺寸时的松紧程度与测量量块组尺寸时的松紧程度进行比较，克服其示值误差较大的缺点。

内径百分尺，除可用来测量内径外，也可用来测量槽宽和机体两个内端面之间的距离等内尺寸。但 50mm 以下的尺寸不能测量，需用内测百分尺。

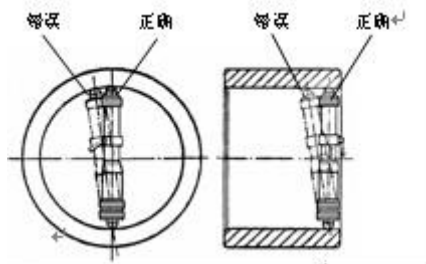


图 2-1-8 内径百分尺的错误位置

2. 内测百分尺

内测百分尺如图 2-1-9 所示，是测量小尺寸内径和内侧面槽的宽度。其特点是容易找正内孔直径，测量方便。国产内测百分尺的读数值为 0.01mm，测量范围有 5~30 和 25~50mm 的两种，图 2-1-13 所示的是 5~30mm 的内测百分尺。内测百分尺的读数方法与外径百分尺相同，只是套筒上的刻线尺寸与外径百分尺相反，另外它的测量方向和读数方向也都与外径百分尺相反。

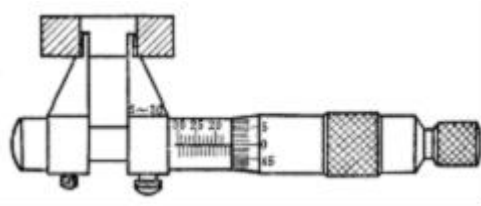


图 2-1-9 内测百分尺

3. 三爪内径千分尺

三爪内径千分尺，适用于测量中小直径的精密内孔，尤其适于测量深孔的直径。测量范围 (mm)：6~8, 8~10, 10~12, 11~14, 14~17, 17~20, 20~25, 25~30, 30~35, 35~40, 40~50, 50~60, 60~70, 70~80, 80~90, 90~100。三爪内径千分尺的零位，必须在标准孔内进行校对。

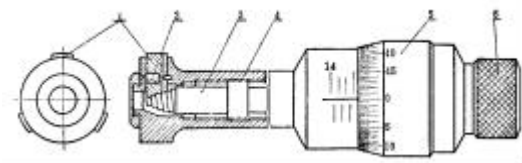


图 2-1-10 三爪内径千分尺

三爪内径千分尺的工作原理，图 2-1-10 为测量范围 11~14mm 的三爪内径千分尺，当顺时针旋转测力装置 6 时，就带动测微螺杆 3 旋转，并使它沿着螺纹轴套 4 的螺旋线方向移动，于是测微螺杆端部的方形圆锥螺纹就推动三个测量爪 1 作径向移动。扭簧 2 的弹力使测量爪紧紧地贴合在方形圆锥螺纹上，并随着测微螺杆的进退而伸缩。

三爪内径千分尺的方形圆锥螺纹的径向螺距为 0.25mm。即当测力装置顺时针旋转一周时测量爪 1 就向外移动(半径方向)0.25mm，三个测量爪组成的圆周直径就要增加 0.5mm。即微分筒旋转一周时，测量直径增大 0.5mm 而微分筒的圆周上刻着 100 个等分格，所以它的读数值为 $0.5\text{mm} \div 100 = 0.005\text{mm}$ 。

学习活动 2 储物罐加工所用刀具的刃磨（16 课时）



1. 能掌握储物罐所用车刀的刃磨步骤及注意事项。
2. 能正确计算内外车槽刀刀头的宽度和长度。
3. 能了解内外车槽刀的几何形状及角度对刀具刚性、寿命以及加工质量的影响。
4. 能正确选择准夹方法。
5. 能正确选择切削液。
6. 能合理选择切削用量。

● 16 课时

学习过程

一、准备量具及辅具

表 2-2-1

量具及辅具清单

序号	量具及辅具名称	规格	精度	数量	量具是否完好
1					
2					
3					
4					
5					
6					

7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					

本次任务要求掌握内、外切槽刀及切刀的刃磨方法、装夹方法及内、外切槽刀和切刀的使用方法。

想一想

1. 内沟槽车刀和外沟槽车刀，它们在几何形状上有什么区别？

(1) 切削刃_____

(2) 工作面_____

(3) 几何角度_____

纪律观念									
表达能力									
工作页质量									
小计									
总评									

任课教师：_____ 年 月 日

知识链接

盘、套类零件制造工艺特点

一、盘类零件

1、毛坯选择

盘类零件常采用钢、铸铁、青铜或黄铜制成。孔径小的盘一般选择热轧或冷拔棒料，根据不同材料，亦可选择实心铸件，孔径较大时，可作预孔。若生产批量较大，可选择冷挤压等先进毛坯制造工艺，既提高生产率，又节约材料。

2、基准选择

根据零件不同的作用，零件的主要基准会有所不同。一是以端面为主（如支承块）其零件加工中的主要定位基准为平面；二是以内孔为主，由于盘的轴向尺寸小，往往在以孔为定位基准（径向）的同时，辅以端面的配合；三是以外圆为主（较少），与内孔定位同样的原因，往往也需要有端面的辅助配合。

3、安装方案

（1）用三爪卡盘安装

用三爪卡盘装夹外圆时，为定位稳定可靠，常采用反爪装夹（共限制工件除绕轴转动外的五个自由度）；装夹内孔时，以卡盘的离心力作用完成工件的定位、夹紧（亦限制了工件除绕轴转动外的五个自由度）。

（2）用专用夹具安装

以外圆作径向定位基准时，可以定位环作定位件；以内孔作径向定位基准时，可用定位销（轴）作定位件。根据零件构形特征及加工部位、要求，选择径向夹紧或端面夹紧。

（3）用虎钳安装

生产批量小或单件生产时，根据加工部位、要求的不同，亦可采用虎钳装夹（如支承块上侧面、十字槽加工）。

4、表面加工

零件上回转面的粗、半精加工仍以车为主，精加工则根据零件材料、加工要求、生产批量大小等因素选择磨削、精车、拉削或其它。零件上非回转面加工，则根据表面形状选择恰当的加工方法，一般安排于零件的半精加工阶段。

5、工艺路线

与轴相比，盘的工艺的不同主要在于安装方式的体现，当然，随零件组成表面的变化，牵涉的加工方法亦会有所不同。因此，该“典型”主要在于理解基础上的灵活运用，而不能死搬硬套。

下料（或备坯）→ 去应力处理 → 粗车 → 半精车 → 平磨端面（亦可按零件情况不作安排）→ 非回转面加工 → 去毛刺 → 中检 → 最终热处理 → 精加工主要表面（磨或精车）→ 终检

二、套类零件

1、毛坯选择

套类零件的毛坯主要根据零件材料、形状结构、尺寸大小及生产批量等因素来选。孔径较小时，可选棒料，也可采用实心铸件；孔径较大时，可选用带预孔的铸件或锻件，壁厚较小且较均匀时，还可选用管料。当生产批量较大时，还可采用冷挤压和粉末冶金等先进毛坯制造工艺，可在提高毛坯精度提高的基础上提高生产率，节约用材。

2、套类零件的基准与安装

套类零件的主要定位基准毫无疑问应为内外圆中心。外圆表面与内孔中心有较高同轴度要求，加工中常互为基准反复加工保证图纸要求。

零件以外圆定位时，可直接采用三爪卡盘安装；当壁厚较小时，直接采用三爪卡盘装夹会引起工件变形，可通过径向夹紧、软爪安装、采用刚性开口环夹紧或适当增大卡爪面积等方面解决；当外圆轴向尺寸较小时，可与已加工过的端面组合定位，如采用反爪安装，工件较长时，可采用“一夹一托”法安装。

零件以内孔定位时，可采用心轴安装（圆柱心轴、可胀式心轴）；当零件的内、外圆同

轴度要求较高时,可采用小锥度心轴和液塑心轴安装。当工件较长时,可在两端孔口各加工出一小段60度锥面,用两个圆锥对顶定位。

当零件的尺寸较小时,尽量在一次安装下加工出较多表面,既减小装夹次数及装夹误差,并容易获得较高的位置精度。

零件也可根据工件具体的结构形状及加工要求设计专用夹具安装。

3、主要表面的加工

套类零件的主要表面为内孔。内孔加工方法很多。

孔的精度、光度要求不高时,可采用扩孔、车孔、镗孔等;精度要求较高时,尺寸较小的可采用铰孔;尺寸较大时,可采用磨孔、珩孔、滚压孔;生产批量较大时,可采用拉孔(无台阶阻挡);有较高表面贴合要求时,采用研磨孔;加工有色金属等软材料时,采用精镗(金刚镗)。

。

学习活动 3 储物罐的车削加工

学习目标

1. 能正确装夹工件,并对其进行找正。
2. 能正确安装内外沟槽刀及切刀。
3. 能掌握车削内外沟槽的方法。
4. 能掌握切大直径工件的切断方法。
5. 能选择恰当的量具对工件进行检验,并判断零件是否合格。
6. 能按照图样上的要求来保证形位公差。
7. 能分析加工中出现的常见问题,在教师的指导下解决问题。
8. 能根据现场条件,查阅相关资料,确定符合加工技术要

学习地点: 实训场地

学习课时: 24 课时

学习引导

1. 根据储物罐的图样，填写加工工序卡片

序号	工序内容	夹具	刀具	量具
40	粗车左端轮廓	三爪卡盘	93° 外圆车刀	
设计者		指导老师		共 页 第 页

2. 内外沟槽的基础知识

(1) 内沟槽的有_____、_____、_____、和_____。

(2) 外沟槽的有_____、_____、_____、_____。

(3) 退刀槽有什么作用_____。

(4) 密封槽有什么作用_____。

3. 将储物罐的加工工艺步骤及工步内容填写在下表内

作提示

- (1) 车内沟槽一般采用低速车削。
- (2) 车削前刀具的主刀刃必须与工件轴线平行。
- (3) 车削用量应选择正确。
- (4) 合理选择切削液。

评价与分析

项目	自我评价			小组评价			教师评价		
	10~ 9	8~ 6	5~ 1	10~ 9	8~ 6	5~ 1	10~ 9	8~ 6	5~ 1
	占总评%10			占总评%30			占总评%60		
工艺分析									
收集信息									
回答问题									
学习主动性									
协作精神									
工作页质量									
纪律观念									
表达能力									
工作态度									
小计									
总计									

学习活动 4 储物罐的铣削加工

学习目标

10. 万能分度头基本结构和传动原理。
11. 安装和校正分度头（分度头主轴轴线与工作台面、进给方面的平行度和主轴跳动）。
12. 简单分度计算。
13. 能分度头进行简单分度。
14. 度头上校正零件（圆跳动和断面调动）。
15. 等分零件图样，并能使用万能分度头进行等分零件的铣削加工。
16. 工种出现的常见问题，在教师的指导下掌握解决该问题的方法。
17. 按照车间管理规定，正确规定的保养铣床和万能分度头。
18. 求正确规范的完成本次学习活动工作页的填写。

学习地点：实训场地 学习课时：16 课时

学习引导

1. 下图中，图___是万能分度头，图___是万能分度头，它们之间的区别是___，万能分度头型号的前两位字母是___，半万能分度头型号的前两位字母是___。



2. FW125 型万能分度头的型号中的 125 的含义是：_____。
其传动比为____，也就是分度头内部的____和____的传动比，也叫做分度头的_____。

3 分度方法有简单分度法、____分度法、____分度法、____和____分度法等多种，其中简单分度法也叫____分度法，是最常用的分度方法之一。

4.单分度法的计算公式是_____，公式中零件的等分数用字母_____表示，分度手柄的转数用字母____表示。角度分度法的计算公式是_____，公式中零件需转过的角度用字母____，分度手柄的转数用字母____表示。

想一想

5.如果计算结果不是整数而是分数，该如何分度？

6.零件安装在分度头前端的卡盘上出现跳动，该如何校正？

7.度时分度手柄能反转分度吗？应注意什么？

8 铣削储物罐的过程中你遇到那些技术问题，如何解决的？

操作提示

- (1) 铣刀直径较小，主轴转速应选择较高（建议 800r/min 以上）；
- (2) 为尽量减少让刀，分粗精铣削；
- (3) 铣削前把分度头刻度对刀 0 位，以便分度错误校对；
- (4) 可以在分度盘外圈上三等分标记，以便于分度；
- (5) 铣削时将纵向工作台锁紧。

安全提示

- (1) 每次分度时将锁紧手柄松开，分度完成后再锁紧（

- (2) 铣削过程中，严禁开车时用手或棉纱清理零件的切削，也不准用嘴吹切削，以免发生事故。

知识链接

万能分度头

万能分度头是安装在铣床上用于将工件分成任意等份的的机床附件。利用分度刻度环和游标，定位销和分度盘以及交换齿轮，将装卡在顶尖间或卡盘上的工件分成任意角度，可将圆周分成任意等份，辅助机床利用各种不同形状的刀具进行沟槽、正齿轮、螺旋正齿轮、阿基米德螺线凸轮等的加工工作。万能分度头还备有圆工作台，工件可直接紧固在工作台上，也可利用装在工作台上的夹具紧固，完成工件多方位加工。

万能分度头的特点

万能分度头是各类铣床的主要附件是不可缺少的工具，它能将装在顶尖之间或卡盘上的工件分成任意角度或等分。

- (1) 蜗杆的传动比为 40:1，精细分度；
- (2) 盘两面的孔数分别为 24、25、28、30、34、37、39、41、42、43、46、47、49、51、53、54、57、58、59、62 及 66，共 22 圈孔；
- (3) 行任意圆周等分或直线移距分度；
- (4) 把零件轴线安装成水平、垂直或任意倾斜的位置；
- (5) 交换齿轮，可以把分度头侧轴和铣床纵向丝杆连接在一起，形成复合运动，用来加工螺旋形。

2. 万能分度头配带附件

尾坐 1 件、千斤顶 1 件、分度盘 2 件、心轴 1 件、配换齿轮 13 个、鸡心夹 1 个、前顶尖 1 个。

3. 万能分度头的分度类别

- (1) 直接分度 可利用主轴 360° 刻度盘对工件进行了分度或等分，分度值为 1° 。
- (2) 精密分度 可利用分度盘(2 块)，A、B、C、D 四个面通过定位插销对工件进行等分，这种分度方法在使用中最为广泛。定位手把的转数 n 可根据不同的需要来决定。

4. 万能分度头的作用

- (1) 使工件绕本身轴线进行分度（等分或不等分）。如六方、齿轮、花键等等分的零件。
- (2) 使工件的轴线相对铣床工作台台面扳成所需要的角度（水平、垂直或倾斜）。因此，可以加工不同角度的斜面。
- (3) 在铣削螺旋槽或凸轮时，能配合工作台的移动使工件连续旋转。

5. 万能分度头的结构

分度头的底座内装有回转体，分度头主轴可随回转体在垂直平面内向上 90° 和向下 6° 范围内转动。主轴前端常装有三爪卡盘或顶尖。分度时拔出定位销，转动手柄，通过齿数比为 1/1 的直齿圆柱齿轮副传动，带动蜗杆转动，又经齿数比为 1: 40 的蜗轮蜗杆副传动，带动主轴旋转分度。

小计			
总计			

学习活动 5 展示、评价与总结



1. 物罐图样，合理选择检验工具和量具。
2. 握储物罐图样中的形位公差的重要性。能根据储物罐的测量结果，分析形位公差产生的原因及对实际运用的影响。
3. 规范的使用工量具，并对其进行合理保养和维护。
4. 验室管理要求，正确放置检验工量具；能按分组情况，分别派代表展示工作成果，说明本次任务的完成情况，并作分析总结。
5. 结合自身任务完成情况，正确规范撰写工作总结（心得体会）。
6. 就本次任务中出现的问题，提出改进措施。

学习过程

一、展示评价（个人、小组评价）

把个人的检测报告先进行分组展示，再由小组推荐代表作必要的介绍。在展示的过程中，以组为单位进行评价；评价完成后，根据其他组成员对本组展示的成果评价意见进行归纳总结。完成如下项目

1. 展示的检测报告真实可靠、完整准确吗？
 很好 一般 不准确
2. 本小组介绍成果表达是否清晰？
 很好 一般，常补充 不清晰
3. 本小组演示的端盖检测方法操作正确吗？
 正确 部分正确 不正确
4. 本小组演示操作时遵循了“5S”的工作要求吗？
 符合工作要求 忽略了部分要求 完全没有遵循

5. 本小组的检测量具、量仪保养完好吗？

良好 一般 不合要求

6. 本小组的成员团队创新精神如何？

良好 一般 不足

二、教师评价

教师对展示的检测报告分别作评价。

1. 找出各组的优点进行点评。
2. 对展示过程中各组的缺点点评，提出改进方法。
3. 对整个任务完成中出现的亮点和不足进行点评。

三、总结提升

1. 在检测过程中你遇到了哪些问题？是什么原因导致的？你的改进措施是什么？

2. 试结合自身任务完成情况，通过交流讨论等方式较全面规范地撰写本次任务的工作总结。

工作总结（心得体会）

小计			
总评			

任课教师： _____ 年 月 日