
Visual Testing

目视检测

4.2.1 目视检测概述

- 目视检测是以肉眼或与各种光学仪器相结合来对被检工作表面进行直接观察或测量的一种无损检测方法。

Visual Testing is a kind of nondestructive testing method based on visual or with all kinds of optical instruments, to combining the inspection work surface directly observed or measurement



目视检测概述

- 目视检测是一种表面检测方法，不但能检测工件的几何尺寸、结构完整性、形状缺欠等，而且还能检测工件表面上的缺欠和其他细节。受表面照度的影响容易出现漏检。

Visual testing is a kind of surface testing method, not only can test the geometry structure integrity shape defect and so on, but also can be detected on the surface of workpiece defect and other details. the influence of illumination by surface is easy to appear the residual



4.2.2 目视检测基础知识

4.2.2.1 光学基础

- **光源** 物体对眼睛引起光的感觉
- **光的传播** 光的直线传播、小孔成像
- **光通量** 按照产生的明亮程度估计辐射通量叫光通量，国际单位**流明** (lm)
- **发光强度**

$$I = \psi / \omega$$

I --- 发光强度 (坎德拉cd)

ψ --- 光通量 (流明lm)

ω --- 立体角



4.3.2.1 光学基础

- **照度** 物体单位面积上所获得的光通量称为物体表面的光照度，简称**照度**

$$E = \psi / s$$

E---照度 (lx)

ψ ---光通量 (lm)

s---面积 (m^2)

- 光的反射和折射
- 光的吸收和散射



4.2.2.2 视力

视力主要指中心视力，中心视力指视网膜黄斑中心凹视觉敏锐度，即对物体的精细分辨力。决定视力的主要因素是：

- 1、物体的大小
- 2、物体与眼睛的距离

- 人眼构造
- 眼睛的适应
- 人眼分辨率
- 人看清楚物体的条件
- 光强与颜色的观察及分辨力
- 目视人眼的视力检查 近视力、远视力、色盲的检查



4.2.3 目视检测设备与仪器

- **光源** 可见光源分自然光源和人工光源

- **光源的选择**

目视检测中，光源是一个很重要的检测器材，合理正确的选用光源是保证目视检测的一个重要因素，主要考虑一下几个方面：

光谱能量分布：一般采用类似**日光**的光源或黄绿色使用寿命：选择寿命长一些的

使用条件：使用**照度均匀**、**聚光作用好**、防爆、在安全电压以下

- **反光镜、放大镜、望远镜**

目视中最常用的反光镜是**平面反光镜**

放大镜可以看清工件各部分细节

- **工业内窥镜**

- **照度计** 每年交检一次

- **照相机**



4.2.3 目视检测设备与仪器

■ 测量工具

包括线性测量设备（直尺、卷尺）、千分尺、游标卡尺、塞尺、间隙测量规、各类焊接检验尺、半径量规、深度量规、螺纹规等

千分尺常用于测量外径或内径 最小读数可为0.001mm

焊接检验尺主要由主尺、高度尺、咬边深度尺和多用尺四部分组成。主要用于检测焊接构件的各种角度和焊缝高度、宽度、焊接间隙及咬边深度等。



4.2.4 目视检测实施

■ 目视检测的条件

根据检测对象和环境，制定出具体的照度范围，一般至少 $350lx$ ；人眼与被检表面的距离在不大于 $600mm$ ，与被检表面夹角大于 30°

■ 试件准备

产品、焊缝、原材料等表面污染物清理

■ 目视检测方法

直接目视检测 — 充分靠近被检试件，通常光强不超过 $2000lx$ ；

间接目视检测 — 借助于光学仪器或设备进行目视观察

■ 图像记录

纸质记录、照片记录、录像记录、覆膜记录等



4.2.5 焊接件目视检测

■ 焊前准备

焊接前的目视检测应包括确认**坡口的形状、尺寸和均匀度**是否符合相应标准的有关要求（与焊接工艺是否相符）。坡口的尺寸不能过大，焊接坡口及**相邻的25mm**界面内必须要求进行清理。按图纸要求进行装配和固定。



4.2.5 焊接件目视检测

■ 焊接过程

焊接过程中的目视检测应包括确认多层焊时在其进行下道焊接前是否进行充分的**层间清理**（特别是在焊缝金属和母材的过渡区）。如有**裂纹、空穴**或其他缺陷应立即处理。注意喊到结构，已达足够熔合比，避免未融合。注意坡口及表面形状保证焊缝不至于出现不规则性



4.2.5 焊接件目视检测

■ 焊后检测

焊后的目视检测包括确认焊缝的外观特征（形状及几何偏差）是否满足ISO10042的要求，主要由**错边、间隙宽度和根部烧穿**，焊缝表面应尽可能的均匀，不要出现纵向横向的**缺口**。

焊缝的根部若位于不可见（型腔），可借助射线探伤。

焊缝表面不应有**夹渣**和其他的**覆盖性缺欠**。

机械划痕和可见的**表面空穴**是不允许的。

如果要求对焊缝进行机械加工，应保证**不出现缺口**（打磨），且不使局部材料过热，特别是母材的过渡区。



4.2.5 焊接件目视检测

■ 返修焊缝

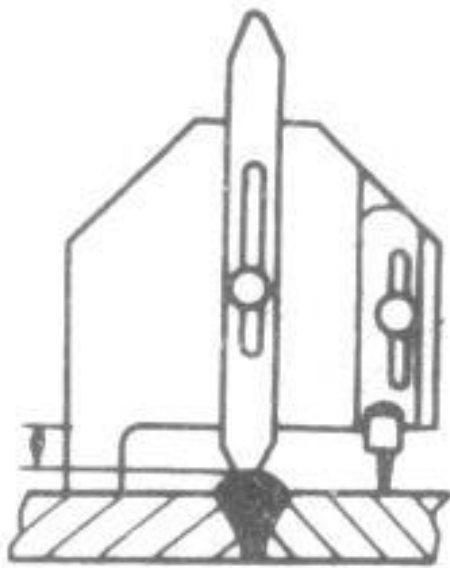
返修的目视检测应包括确认**背面清根**的深度应足够，**应清到焊缝金属**，不规则性应清理干净，然后再进行无损检测。全部清除是不能有材料损失。在修补前所有开坡口的角度和宽度，应有利于焊接达到一定的熔化系数。对于返修焊缝的焊中和焊后目视要求应与原始焊接要求相同。



4.2.6 常用焊缝检测方式

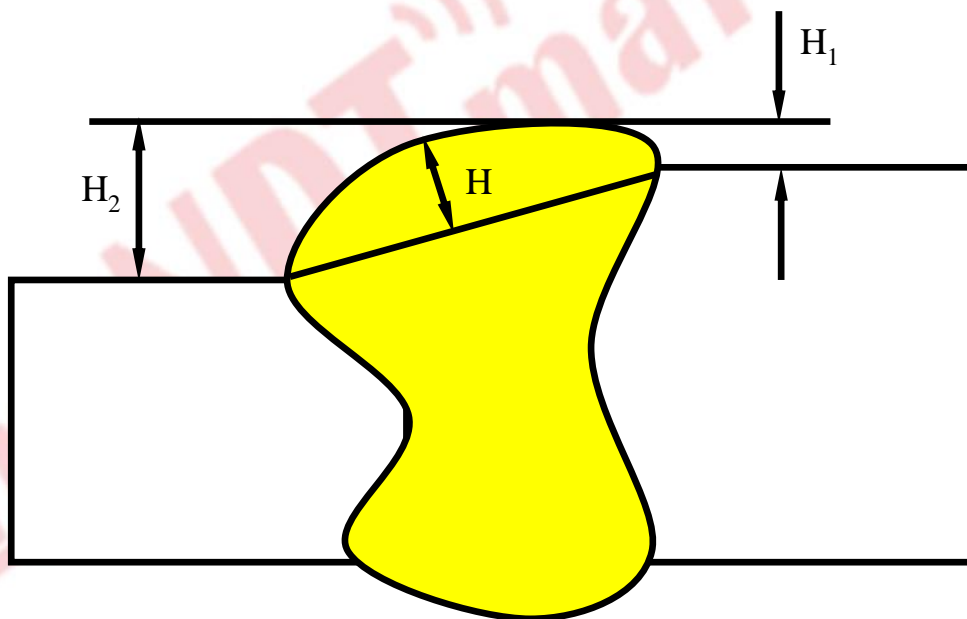
■ 余高测量

测量焊缝余高，首先把咬边深度尺对准零位，并紧固螺钉，然后滑动高度尺与焊缝余高接触，高度尺示值，即为焊缝余高。



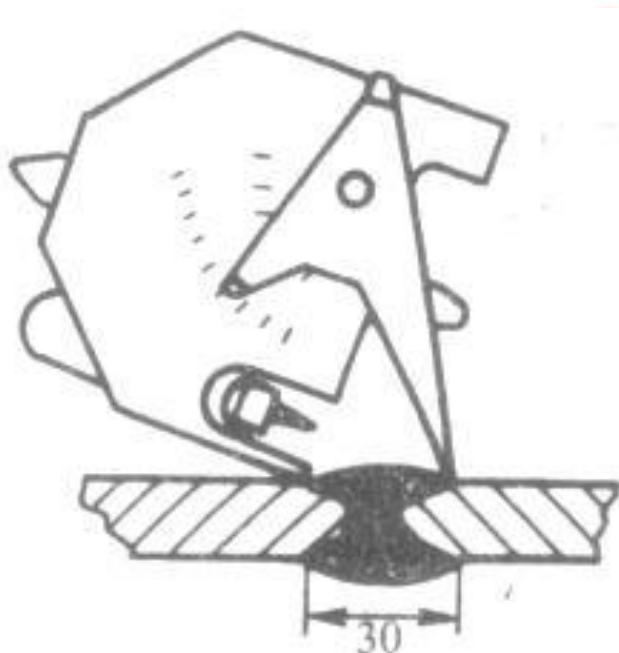
如果焊缝两侧厚度不一样，可按下图来计算：

$$H = \frac{H_1 + H_2}{2}$$



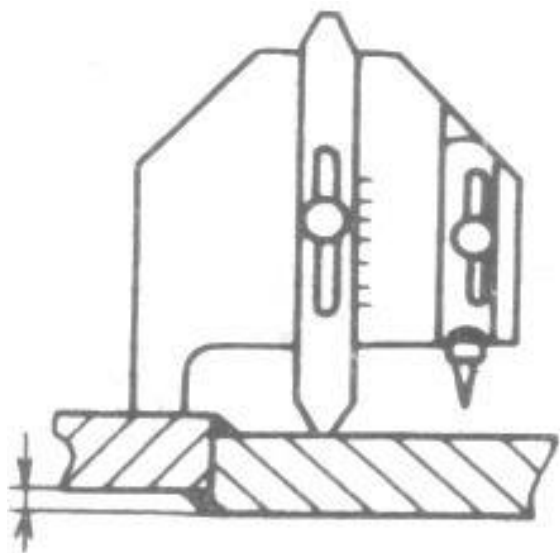
■ 宽度的侧量

测量焊缝宽度，先用主体测量角靠紧焊缝一边，然后旋转多用尺的测量角靠紧焊缝的另一边，读出焊缝宽度示值。



■ 错边量测量

测量错边量，先用主尺靠紧焊缝一边，然后滑动高度尺使之与焊缝另一边接触，高度尺示值即为错边量。

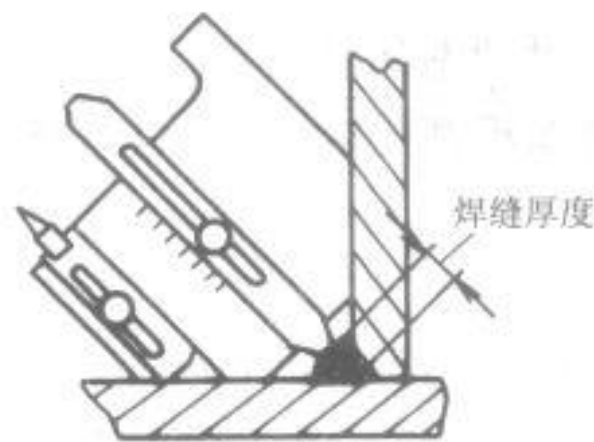
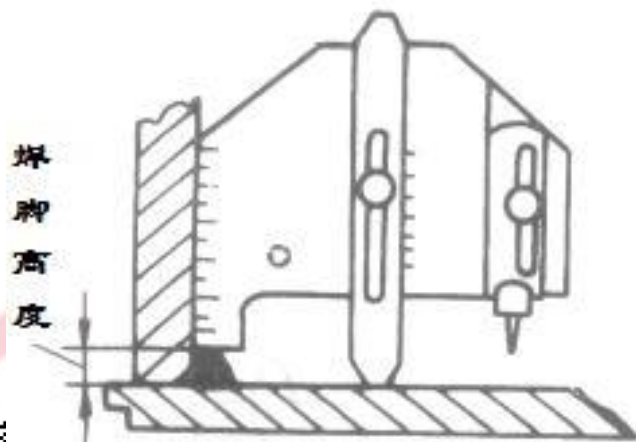


■ 焊脚高度测量

测量角焊缝焊脚高度，用尺的工作面靠紧焊件和焊缝，并滑动高度尺与焊件的另一边接触，高度尺示值即为焊脚高度。

■ 角焊缝厚度测量

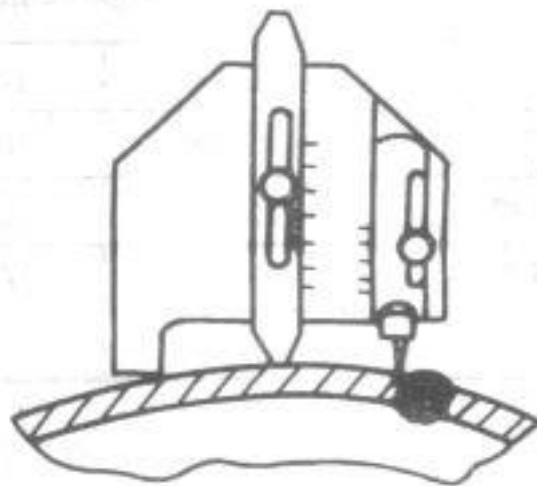
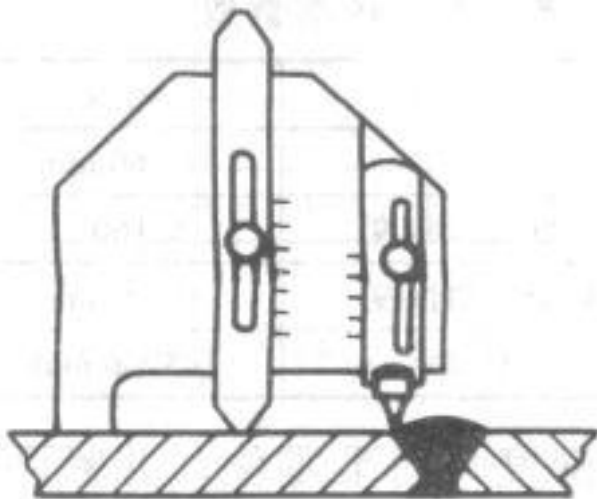
角焊缝厚度测量，把主尺的工作面与焊件靠紧，并滑动高度尺与焊缝接触，高度尺示值即为角焊缝厚度。



■ 咬边深度测量

平面咬边深度测量：先把高度对准零位并紧固螺丝，然后使用咬边深度尺测量咬边深度。

圆弧面咬边深度测量：先把咬边深度尺对准零位紧固螺丝，把三点测量面接触在工件上（不要放在焊缝上），锁紧高度尺，然后将咬边深度尺松开并放于测量处，移动咬边深度尺，其示值即为咬边深度。



谢谢大家参与!

