

管加工图纸二维码添加及打印 程序设计开发

钱华隆

(大连中远海运川崎船舶工程有限公司, 辽宁大连 116052)

摘 要: 船厂镀锌管编号作业传统的作业方式是人工用记号笔对照图纸将管加工图上的管子编号等信息写到管壁上。本文利用计算机小程序在镀锌管一品电子图纸上添加包含管子编号等信息的二维码, 通过手持喷码机扫描二维码, 将相关信息印到管子上, 喷印迅捷、字迹清晰准确, 有效克服了手工作业的弊端。

关键词: DXF; XDW; 二维码

中图分类号: TP311

文献标识码: A

1 设计背景

船厂镀锌管编号作业传统的作业方式是人工用记号笔对照图纸将管加工图上的管子编号等信息写到管壁上, 如图 1、图 2 所示。



图 1 手工编号



图 2 管号状态

手工作业存在以下问题: 手写比较慢; 会有写错的情况, 后续花大量时间查找; 字迹不工整, 导致入盘人员入错盘。

本文利用信息技术, 通过自主开发程序在镀锌管一品电子图纸上添加包含管子编号等信息的二维码, 通过手持喷码机扫描二维码, 将相关信息印到管子上 (图 3、图 4、图 5), 喷印迅捷、字迹清晰准确, 有效克服了手工作业的弊端。



图 3 手持喷码机

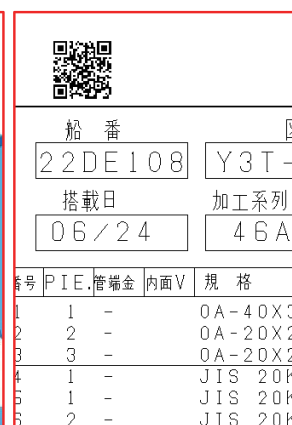


图 4 一品图增加二维码

收稿日期: 2021-09-29

作者简介: 钱华隆 (1976—), 男, 高级工程师

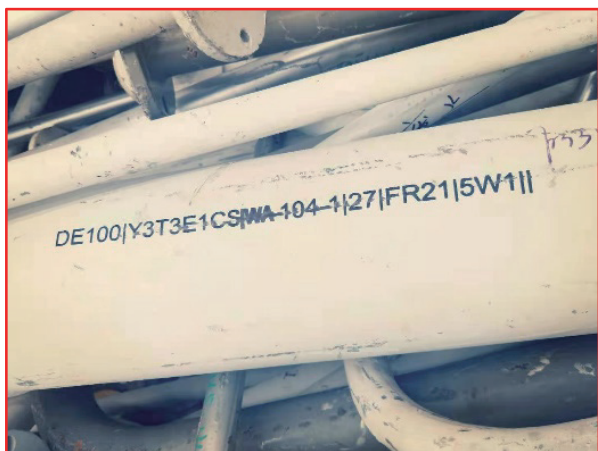


图 5 喷码后管号状态

2 程序开发

2.1 设计思路

镀锌管一品电子图纸文件有 DXF 和 XDW 两种类型, 将两种类型的文件名分别存放到 `List<string> dxfFiles` 和 `List<string> xdwFiles` 中, 根据文件名到数据库检索二维码需要的信息; 部分检索不到的信息, 需要到 DXF 文件中读取; 利用检索信息生成 bmp 格式的二维码图片, 存放到临时文件夹中。图片名称与图纸文件名称相同, 但文件格式不同。

DXF 文件的数据格式为 ASCII 编码方式, 无法直接插入二维码图片, 因此需要先通过虚拟打印的方式将 DXF 文件转换成 XDW 文件。

利用 DocuWorks 开放 API 函数, 将 bmp 二维码图片插入到对应的 XDW 文件中。插入完成后, 将二维码图片删除。

将新生成的 XDW 文件图纸, 按照编号顺序批量输出到打印机上。

2.2 关键技术及难点

本程序采用微软 .net framework4.5 框架, 开发语言为 C# 6.0, 开发工具为 Visual Studio 2019。此程序虽然没有复杂的业务逻辑, 但依然有以下几点技术难点需要克服:

2.2.1 DXF 文件插入二维码图片技术

DXF 文件为 ASCII 编码形式, 而二维码图片为二进制编码形式, 因此二维码图片无法直接插入到 DXF 文件中, 需要将 DXF 文件先批量转换为 XDW 文件。此转换没有现成的解决方案, 需要利用虚拟打印技术将 DXF 文件打印成 XDW 文件。为确保转换后线条颜色清晰以及字符集无乱码情况的发生, 需要进行反复的程序调试。

2.2.2 DXF 图纸信息数据提取技术

由于 ERP 系统的 BUG 问题, 该系统已过维护期, 且 BUG 排查困难, 导致部分图纸二维码信息无法在数据库表中检索到。这种情况需要从 DXF 图纸中检索所需要的信息加印到二维码中。解决方案是利用程序将 DXF 文件以文本形式打开, 通过固定的图纸坐标, 定位到所需要的信息, 然后将其从 DXF 文件中读取出来, 生成二维码图片。

2.2.3 转换及打印进程排队技术

镀锌管加工图纸一次输出近 2000 份, DXF 和 XDW 两种格式混排, 大约各占一半。这两种文件格式的处理程序并不完全一致, DXF 文件处理更复杂、更消耗系统资源。DXF 文件的转换及 XDW 最终的打印输出需要调用打印进程。跨进程调用需要主程序进程及打印进程的协调工作, 否则会出现漏打或者顺序出错等情况的发生。解决方案是利用 .net 事件观察者的模式, 自定义打印事件模型, 确保所有打印队列按顺序进行; 在转换和打印两个环节时进行事件的订阅, 并将各自具体的实现方法传递给打印事件。

2.3 基本实现过程及部分源程序

2.3.1 文件命名规则见图 6, 前 4 位为文件排序编号, 即最终的图纸打印输出顺序。中间部分为管加工图编号, 依据它可以到数据库表中检索出唯一的管子信息, 用于生成二维码图片。为了确保图纸名称和二维码信息的一一对应关系不会出错, 建立了两个字典 `Dictionary<string, string> dxfFilesWithValues` 和 `Dictionary<string, string> xdwFilesWithValues` 分别存储两种类型的文件名和二维码信息。其中文件名作为键, 二维码信息作为值。



图 6

2.3.2 编写自定义函数生成二维码, DXF 文件实现代码如下, XDW 文件二维码生成程序处理方式相同。

```
createbmpfile(dxfFilesWithValues);
private void createbmpfile(Dictionary<string,
```

```

string> dict)
{
    foreach (KeyValuePair<string, string> kv
in dict)
    {
        QRcodehelper.Create_
        Qrcodebmpfile(Path.GetTempPath() + "xdw\\",
        kv.Key.Split(new char[] { '.' })[0] + ".bmp", 1,
        kv.Value);
    }
}

```

```

        public static string Create_
        Qrcodebmpfile(string Pathname,string Filename, int
        size, string strvalue)
        {
            if (!Directory.Exists(Pathname))
            {
                DirectoryInfo di = Directory.
                CreateDirectory(Pathname);
            }
            Bitmap bm = Create_ImgCode(strvalue,
            size);//生成二维码 bm
            string filename = Filename.Split(new
            char[] { '.' })[0] + ".bmp";
            string filepath = Pathname + "\\ " +
            filename;
            System.IO.FileStream fs = new System.
            IO.FileStream(filepath, System.IO.FileMode.
            OpenOrCreate, System.IO.FileAccess.Write);
            bm.Save(fs, System.Drawing.Imaging.
            ImageFormat.Bmp);
            fs.Close();
            return filepath;
        }
    }
}

```

2.3.3 利用 .net 事件的观察者模型, 将 DXF 文件输出到打印机 DocuWorks Printer, 从而实现 DXF 文件转换成 XDW 文件。部分代码如下:

```

private void run()
{
    p1 = new Printer("kdprnout",
    dxfsourcepath, dxfiles);
    p1.Printed += new EventHandler<Printe

```

```

dEventArgs>(myprint); // 订阅事件
    p1.Print();
    if (p1.m_value == p1.m_MaxValue)
    {
        progress(p1.m_value);
        Thread.Sleep(3000); // 确保打印结束,
        否则无法终止进程
        p1.Printed -= myprint;
        threadTimer = new System.Threading.
        Timer(new TimerCallback(PrintEndandCreatefile),
        null, 0, 500);
    }
}

private void myprint(object send,
PrintedEventArgs e)
{
    process = new Process();
    process.StartInfo.FileName =
    mkdprintPath;
    process.StartInfo.UseShellExecute =
    false;
    process.StartInfo.RedirectStandardInput
    = true;
    process.StartInfo.
    RedirectStandardOutput = true;
    process.StartInfo.RedirectStandardError
    = true;
    process.StartInfo.CreateNoWindow =
    true;
    string arguments = e.Printfile + "
    -device\\" + mPrinter + "\" -pA4 ";
    process.StartInfo.Arguments =
    arguments;
    try
    {
        process.Start();
        progress(p1.m_value); // 进度条
    }
    catch (Exception ex)
    {
        MessageBox.Show(ex.ToString());
    }
}
GC.Collect();

```

```
}
```

2.3.4 将二维码图片插入到 XDW 文件中，部分代码如下：

```
private void mergefile()
{
    dxffiles.ForEach(
        files =>
        {
            string xdwfile = Path.GetTempPath()
+ "xdw\\" + files.Split('.')[0] + ".xdw";
            string bmpfile = Path.GetTempPath()
+ "xdw\\" + files.Split('.')[0] + ".bmp";
            XdwapiExt.XDW_add_bitmap(xdwfile,
3000, 550, bmpfile);
        });
}
```

2.3.5 将生成好的 XDW 文件统一输出到物理打印机上，由于此部分跟 2.2.1 部分实现机理相

似，不同的是此处输出到物理打印机，前者输出到虚拟打印机。

上述程序代码均只是一小部分代码演示，非完整代码。

3 应用效果及改进展望

3.1 应用效果

利用该程序可以有效避免因手工编号错误带来的无效寻找（约 300H/年），每年可节约成本约 7 万元，大约 3 个月即可回收设备本体的成本，效益显著。

3.2 改进展望

目前镀锌管加工图纸有 DXF 和 XDW 两种格式，插入二维码需要将 DXF 格式转换为 XDW 格式，而 DXF 图纸转换复杂、效率较低。目前 DXF 格式由 TRIBON M3 相关系统生成。随着新版 AM12 系统中船型设计作业的推广，AM12 系统将逐步替换 M3 系统，图纸格式最终将统一为 XDW 文件，本程序将得以进一步优化和改进。

Program Design and Development for Adding QR Code to & Printing the Pipe Processing Drawings

QIAN Hua—long

(Dalian COSCO KHI Ship Engineering CO.,LTD, Dalian 116052, China)

Abstract: The traditional operation method of galvanizing pipe numbering in shipyard is to write the pipe number and other information on pipe processing drawing on the pipe wall by manual marker compared with the drawing. In this paper, the computer small program is used on galvanized pipe yipin electronic drawings to add the QR code containing pipe number and other information. Through the handheld printer to scan the QR code, the relevant information is printed on the pipe. spray printing is fast, clear and accurate, and the disadvantages of manual work is effectively overcome.

Keywords: DXF, XDW, QR code