

一种提高坯布检测速度的疵点分类方法

许光明, 周峰江, 胡正明

(杭州开源电脑技术有限公司, 浙江 杭州 310052)

摘 要: 疵点识别困难与分类耗时较长, 是机器视觉质量检测系统开发的瓶颈。根据国标 GB/T 17759—2009 《本色布布面疵点检验方法》中的疵点种类, 提出将疵点分为“不必要修复”和“有必要修复”两大类的初检算法, 检测速度由 0.7 m²/min 提高到 3.2 m²/min。

关键词: 纺织品; 检验; 机器视觉; 验布机; 坯布; 疵点

中图分类号: TS197

文献标识码: B

文章编号: 1000-4017(2014)15-0038-04

Defect sorting method for grey fabric with higher detection rate

XU Guang-ming, ZHOU Feng-jiang, HU Zheng-ming

(Hangzhou Kaiyuan Computer Technology Co., Ltd., Hangzhou 310052, China)

Abstract: Difficulty and long time consuming in detection and classification of defect sorting are the bottlenecks of quality inspection system. According to GB/T 17759—2009 "Method of inspection for grey fabric surface defects", defects are proposed to be divided into "unnecessary mending" and "necessary mending", and thus two types of detection algorithm are developed, which can increase the detection rate from 0.7 m²/min to 3.2 m²/min.

Key words: textiles; inspection; machine vision; fabric inspecting machine; grey fabric; defect

0 引言

随着机器视觉技术的进步, 国内外纺织行业开发了不少坯布机器验布系统。例如, 瑞士 Uster 公司开发的自动验布系统 Uster Fabriscan, 可检测出绝大部分疵点, 速度在 120 m/min 以上; 以色列 EVS 公司研制的第 3 代 I-TEX 自动验布系统 Tex2000, 工作速度 150 m/min, 可验出 0.5 mm 大小的布面疵点。国内则有杭州开源电脑技术有限公司等, 研究布面疵点的机器识别系统, 并取得了一些成果。无论是国外还是国内的坯布检测设备, 其系统都有一个共同点, 即需要将识别出来的疵点进行分类、标记和统计。这是系统中疵点识别软件的基本功能。

疵点分类是一项复杂的工作, 占用大量的计算机资源。设计不佳的分类程序, 还将直接导致疵点识别速度下降, 甚至误检, 影响坯布的正品率。如何通过优化识别软件的设计, 使系统能够快速、准确地识别出布面的疵点并进行分类, 需要很多技巧。

1 坯布检测标准解读

1.1 GB/T 17759—2009 标准简介

设计软件系统前, 首先要了解相关标准, 尤其是国家标准的要求。我国标准 GB/T 17759—2009 《本色布布面疵点检验方法》中, 对坯布的产品质量检验规定了三种方法: 评分法、标疵法或计点法。其中, 评分法中还规定了 4 分法、10 分法和 11 分法三种不同的评分标准。标准对疵点的种类也进行了分类(见国标附录 A), 有经向明显疵点、纬向明显疵点、横档、严重疵点和其他疵点等。最后, 标准对 71 种疵点进行了详细的文字描述, 通过对各种疵点的文字描述, 以了解疵点的形成和大致形状。可以说该标准包括了目前白坯布所有瑕疵的检验方法, 是我国目前布面疵点自动检测系统所遵循的通用标准。

1.2 新旧版本国标对比

GB/T 17759—2009 是 GB/T 17759—1999 的替代标准, 与 1999 版标准相比, 新标准提到其主要有以下三个变化:

- (1) 检验条件进行了补充;
- (2) 计点法取消三等品内容;

收稿日期: 2014-06-30

基金项目: 浙江省重点科技创新团队计划(2011R50004)资助项目。

作者简介: 许光明(1965-), 男, 高级工程师, 主要从事纺织印染数字化装备研究与开发。

(3)四分评制法中取消划条量计方法。

笔者经实践认为,除了这三点外,新旧版本标准还有诸多不同之处,特别是附录B的内容与旧标准完全不同。第一,所有种类的疵点代号全部改变;第二,疵点种类由旧版本标准中的55种增加到了71种;第三,取消了旧版本标准中宽窄幅和边撑眼两个种类的疵点。

为方便应用,现将新旧版本标准附录B中的内容及变化列于表1。

表1 新旧版本标准中疵点种类

Table 1 Types of fabric defects listed in the new and old standards

疵点名称	新代号	旧代号	增删
竹节	B01	B12	-
粗经	B02	B22	-
错线密度	B03	-	增加
综穿错	B04	B20	-
筘路	B05	B28	-
筘穿错	B06	B29	-
多股经	B07	-	增加
双经	B08	B27	-
并线松紧	B09	B26	-
松经	B10	B25	-
紧经	B11	B24	-
吊经	B12	B23	-
经缩	B13	B31	-
断经	B14	B18	-
断疵	B15	B15	-
沉纱	B16	B19	-
星跳	B17	B13	-
跳纱	B18	B14	-
棉球	B19	B11	-
结头	B20	B08	-
边撑疵	B21	B10	-
拖纱	B22	B16	-
修正不良	B23	B05	-
错纤维	B24	B21	-
油渍	B25	-	增加
油经	B26	-	增加
锈经	B27	-	增加
锈渍	B28	-	增加
不褪色色经	B29	-	增加
不褪色色渍	B30	-	增加
水渍	B31	B44	-
污渍	B32	B45	-
浆斑	B33	B47	-
布开花	B34	B48	-

油花纱	B35	-	增加
猫耳朵	B36	B51	-
凹边	B37	B50	-
烂边	B38	B04	-
花经	B39	B42	-
长条影	B40	-	增加
极光	B41	-	增加
针路	B42	B30	-
磨痕	B43	B46	-
绞边不良	B44	-	增加
错纬	B45	B40	-
条干不匀	B46	B38	-
脱纬	B47	B34	-
双纬	B48	B33	-
纬缩	B49	B09	-
毛边	B50	B07	-
云织	B51	B39	-
杂物	B52	B17	-
花纬	B53	B41	-
油纬	B54	-	增加
锈纬	B55	-	增加
不褪色色纬	B56	-	增加
煤灰纱	B57	B35	-
百脚	B58	B43	-
开车经缩(印)	B59	-	增加
拆痕	B60	B32	-
稀纬	B61	B37	-
密路	B62	B36	-
破洞	B63	B01	-
豁边	B64	B02	-
跳花	B65	B03	-
稀弄	B66	B54	-
不对接轧梭	B67	-	增加
霉斑	B68	B06	-
方眼	B69	-	增加
木棍皱	B70	B53	-
荷叶边	B71	B52	-
宽、狭幅	-	B49	删除
边撑眼	-	B55	删除

2 提高坯布检测速度的分类方法

在开发疵点识别系统的产品时,务必要遵循国标 GB/T 17759—2009。但是,该标准规定的疵点从55种增加到了71种,疵点分类的难度更大。因为原有识别软件底层代码采用的都是旧国标中的疵点代号,而且疵点种类的增加,也加大了系统的运算量。例如,要识别一个竹节 B01 疵点,首先要用

工业摄像机拍摄到疵点,然后将图像数字化(二值化)处理,并利用电脑软件与71种疵点特征的标准图逐一比对,直至判断找出竹节B01疵点。要将标准中的71种疵点全部准确识别,无论采用何种对比计算的方法,都需要较长的时间。除非使用更加昂贵的超大型并行处理计算机系统,如以色列EVS公司的Tex2000系统等^[3],否则即使采用目前运算速度较快的CPU运算处理,耗时仍可能需数秒,达不到实际使用的时间要求。再加上有些疵点的图像特征并不十分明显,或者是有多个疵点并存,计算机分类判断计算的耗时会更长,极大地限制了识别系统的速度,因而无法采用验布机类设备对疵点进行检测。

为解决这个问题,笔者至纺织工厂现场做了详细调研。调研发现,工厂验布时会将疵点标出,更重要的是,验布工人会在最后阶段用多种方法,例如,一个钩针加一把剪刀,手工修复布坯中的绝大部分疵点,从而提高布坯的一等品率。这些可修复疵点包括竹节、双径、松经、紧经、错纤维、双纬、百脚、沉纱、杂物和结头等。对于污渍类的疵点如浆斑、污渍、油渍等,则采用清洁剂处理干净。

其实,不管肉眼还是机器识别疵点,都需经过修复这道工序。既然如此,若将需要修复和无需修复(或无法修复)的疵点归为两个大类,则机器识别时71种疵点的分类就可简化为两大类。编写识别软件时,可用模糊方法将多种疵点归到一类,从而大幅降低机器分类运算的工作量(见表2)。

表2 自动验布系统中的疵点分类

Table 2 Classification of fabric defects in automatic inspection system

大类	小类	疵点名	代号
不必要修复疵点	经向	错线密度	B3
		不褪色色经	B29
		木辊皱	B70
		长条影	B40
		极光	B41
	纬向	条干不匀	B46
		云织	B51
		不褪色色纬	B56
		稀纬	B61
		密路	B62
		稀弄	B66
	布边	烂边	B38
	其他	不褪色色渍	B30
		磨痕	B43
		破洞	B63

有必要修复疵点	经向疵点	粗经	B2
		综穿错	B4
		筘路	B5
		筘穿错	B6
		多股经	B7
		双经	B8
		并线松紧	B9
		松经	B10
		紧经	B11
		吊经	B12
		经缩波纹	B13
		断经	B14
		沉纱	B16
		边撑疵	B21
		拖纱	B22
		错纤维	B24
		油经	B26
		锈经	B27
		油花纱	B35
		花经	B39
		针路	B42
	纬向疵点	开车经缩(印)	B59
		不对接轧梭	B67
		方眼	B69
		错纬	B45
		脱纬	B47
		双纬	B48
		纬缩	B49
		花纬	B53
		油纬	B54
		锈纬	B55
	布边疵点	百脚	B58
		拆痕	B60
		猫耳朵	B36
		凹边	B37
		毛边	B50
	其他疵点	豁边	B64
		荷叶边	B71
		竹节	B1
		断疵	B15
		星跳	B17
		跳纱	B18
		棉球	B19
		结头	B20
		修正不良	B23
		油渍	B25
		锈渍	B28
		水渍	B31

	污渍	B32
	浆斑	B33
	布开花	B34
	杂物	B52
	煤灰纱	B57
	跳花	B65
	霉斑	B68

按此方法进行分类后,若检测出的疵点属于第一大类“不必要修复疵点”,则后端系统打标机构可打上一个红色线标;若检测出疵点属于第二大类“有必要修复疵点”,则打上一个蓝色线标。这样,后道工序中可将标记有蓝色线标的疵点全部修补掉;对于有红色线标的布坯,则进行重新裁剪。这样,可以基本保证布坯出厂时无疵点,从而大幅提高布坯的产品质量。

实践表明,采用表2所示的白坯布疵点分类方法,坯布检测系统的验布速度明显加快。应用一台 Intel Core i 系列 CPU 的普通商用电脑,在软件疵点识别正确率接近的前提下,系统验布速度从原来的 0.7 m²/min 提高到了 3.2 m²/min。相信随着电脑

的软硬件水平不断提升,日后验布速度会更快。

3 结论

将坯布疵点分为有必要修复和不必要修复两大类的初检算法,大大加快了机器验布的速度。随着计算机硬件技术以及疵点分类软件的进一步优化,未来或许可将所有 71 种疵点分类全部列出,也能满足验布速度的要求。当然,将该疵点识别的初检算法移植到 DSP 硬件,也可以使系统识别速度大幅提升。◇◇

参考文献:

- [1] 陈俊杰,谢春萍.自动验布系统[J].纺织科技进展,2004(5):57-58.
- [2] 秦贞俊.乌斯特自动验布技术的发展[J].纺织科技进展,2006(5):6-7.
- [3] 石美红,吴敏华,吴戴明,等.基于线阵 CCD 的织物在线疵点检测系统的研究[J].微计算机应用,2009(3):67-72.
- [4] 刘继东,吉朝军,邹元海,等.一种自动验布机的打标装置:中国,CN201110154061.X[P].2011-07-03.
- [5] 金宏健,王锋,马志建.验布机疵点标记方法及其装置:中国,CN201010529478[P].2011-04-27.
- [6] 李白燕,张健.在线检测产品疵点系统的 DSP 实现[J].电脑知识与技术,2012(15):102-103,106.





JinDi 金迪企业
最佳战略合作伙伴

—— 用助剂 找金迪 ——

蓬松

柔软

亲水

专注于毛巾助剂的研发

联系人: 13906915857 (唐先生)
 总机: 0591-83955795 83955895 83549585
 传真: 0591-83672717
 电子邮件: Jinditj@126.com
 网址: www.fzjindi.com
 地址: 福建省福州市象园路58号11楼


口碑
代代相传


信誉
永保经营


品质
企业生命