

# GB/T 29183-2012 红外热像法检测

## 建设工程现场通用技术要求

GB/T 29183-2012 红外热像法检测 建设工程现场通用技术要求规定了红外热像法在建设工程现场检测的技术要求

GB/T 29183-2012 红外热像法检测 建设工程现场通用技术要求适用于红外热像法现场检测建筑外墙湿作业饰面材料粘贴质量，建筑外围护结构热工缺陷，屋顶渗漏，建筑外围护气密性，港工大体积混凝土表层缺陷，工业装置衬里损伤，工业装置保温效果确认，公路沥青路面铺装质量等建设工程施工质量。

GB/T12604.9 无损检测 术语 红外检测

GB/T 20737 无损检测 通用术语和定义

GB/T 1187-2008 热像仪校准规范

**标准编号：**GBT 29183-2012

**规程名称：**红外热像法检测 建设工程现场通用技术要

**发布时间：**2012-12-31

**实施时间：**2013-06-01

**发布部门：**中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

**制造厂商：**武汉鼎升电力自动化有限责任公司

**产品名称：**

DM300 红外测温仪 <http://www.kv-kva.com/1309/>

DM160A 红外热成像仪 <http://www.kv-kva.com/1310/>



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 29183—2012

## 红外热像法检测 建设工程现场通用技术要求

Infrared thermographic inspection—General technical requirements of  
in-situ inspection on construction engineering

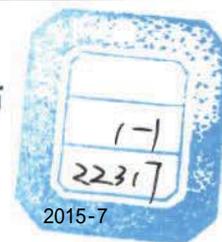
2012-12-31 发布

2013-06-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布



## 目 次

前言 .....	III
1 适用范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 技术条件 .....	2
5 现场检测 .....	3
6 检测数据处理及结果表达方式 .....	4
7 检测报告 .....	5
附录 A (资料性附录) 红外热像图温度数据处理的一般方法 .....	6

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：中国建筑科学研究院、中建二局第三建筑工程有限公司、荣盛建设工程有限公司、北京科技大学、交通部公路科学研究院、中国计量科学研究院、欧美大地仪器设备有限公司、沈阳市建设工程质量检测中心、重庆市建设工程质量监督总站检测中心、四川省建筑科学研究院、首都师范大学、广州飒特红外股份有限公司、天津市建筑工程质量检测中心、沈阳建筑大学、广西建筑科学研究设计院、北京东方建宇混凝土科学技术研究院、中国海洋大学、山西建筑科学研究院。

本标准主要起草人：张荣成、李军、宋杰、李晓刚、国天逵、张仁瑜、徐选才、李宏文、原遵东、章勇、葛苗、贾玉新、文先琪、张剑峰、张存林、张小清、叶锦亭、张九红、李杰成、王安岭、蒋济同、张波。

# 红外热像法检测

## 建设工程现场通用技术要求

### 1 适用范围

本标准规定了红外热像法在建设工程现场检测的技术要求。

本标准适用于红外热像法现场检测建筑外墙湿作业饰面材料粘贴质量、建筑外围护结构热工缺陷、屋顶渗漏、建筑外围护气密性、港工大体积混凝土表层缺陷、工业装置衬里损伤、工业装置保温效果确认、公路沥青路面铺装质量等建设工程施工质量。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 12604.9 无损检测 术语 红外检测

GB/T 20737 无损检测 通用术语和定义

JJF 1187—2008 热像仪校准规范

### 3 术语和定义

GB/T 12604.9、GB/T 20737 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**辐射通量 radiant flux**

单位时间内以辐射的形式发射、传播和接收的能量,单位为瓦(W)。

#### 3.2

**辐射亮度 radiance**

单位投影面积在单位立体角内的离源辐射通量,单位为瓦每球面度平方米。

#### 3.3

**反射率 reflectance**

从物体表面反射的辐射通量与入射到该物体表面上的辐射通量之比。

#### 3.4

**发射率 emissivity**

在给定温度下,一个物体的辐射亮度与处于相同温度下黑体的相应辐射亮度之比。

#### 3.5

**黑体 blackbody**

对任意入射方向和波长的入射辐射都能全部吸收的理想热辐射体。又称普朗克辐射体或完全辐射体。其发射率等于1。

#### 3.6

**红外辐射 infrared radiation**

通常是指波长  $0.75\ \mu\text{m}\sim 1\ 000\ \mu\text{m}$  波段的电磁波。

3.7

**热像仪 thermal imager**

通过红外光学系统,红外探测器和信号处理系统,将物体红外辐射信息转换成可见图像的设备。

3.8

**工作波段 working spectrum band**

通常按大气窗口分为短波红外段( $0.75\ \mu\text{m}\sim 3\ \mu\text{m}$ )、中波红外段( $3\ \mu\text{m}\sim 5\ \mu\text{m}$ )和长波红外段( $8\ \mu\text{m}\sim 14\ \mu\text{m}$ )三个使用波段。建设工程现场通常使用中长波段。

3.9

**红外热像法 infrared thermography**

采用红外成像方法,显示被测物体表面辐射亮度的变化(实际温度或发射率引起的变化,或两者共同引起的变化)的方法。

3.10

**热像图 thermal image; thermogram**

由物空间的红外辐射亮度分布转换成灰度或伪彩色的图像。

3.11

**噪声等效温度差 noise equivalent temperature difference**

在热像仪输出信号信噪比为1时,黑体目标与其背景之间的温度差,也称温度分辨力。

3.12

**热异常区域 thermal abnormal region**

检测人员根据被测物体的材料、结构等的分析,在热像图中判定的与预期的辐射亮度分布或变化存在差异的区域。

4 技术条件

4.1 人员

从事红外热像法检测的人员,应通过技术培训,持证上岗。

4.2 仪器

4.2.1 红外热像仪工作波段为中长波段。

4.2.2 热像仪温度分辨力值应根据现场的实际需要进行选择。

4.2.3 温度测量范围应符合现场检测要求。

4.2.4 红外热像仪的像素不应少于 $160\times 120$ 点。

4.2.5 仪器宜在以下温湿度环境中使用:

a) 温度: $-20\ ^\circ\text{C}\sim +50\ ^\circ\text{C}$ ;

b) 相对湿度: $\leq 85\ \%\text{RH}$ 。

4.2.6 红外热像仪宜定期进行校准,检测时应在校准的有效期内。校准方法及要求按照 JJF 1187—2008 执行。

4.3 检测环境

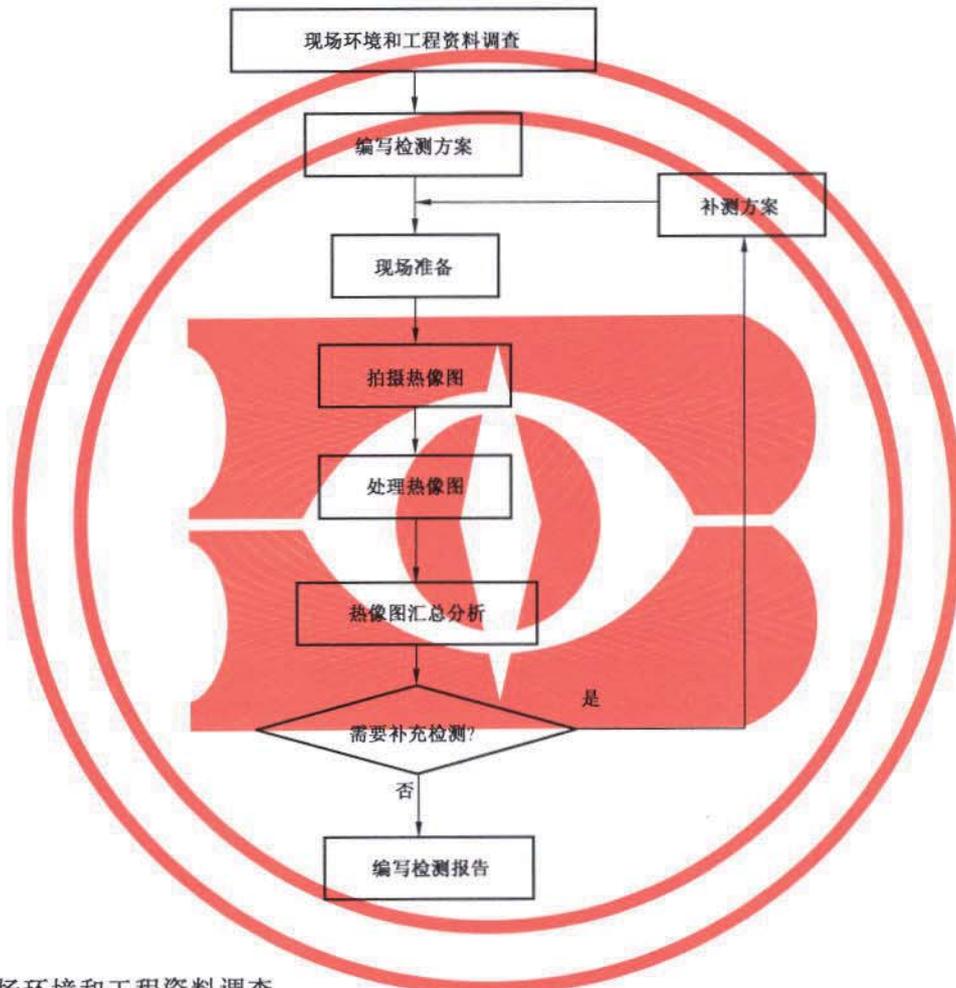
对于露天现场,红外热像法检测工作宜根据具体行业的检测目的、检测要求,在适宜的检测条件下进行,且应做必要的拍摄记录,与此同时尚应充分考虑如下情况:

a) 季节、天气、时间、气温、红外热像仪的工作位置、被测对象表面材料颜色和附近“热(或冷)”源等;

- b) 与相邻构筑物之间的距离、被测对象的形状、方位及高度；
- c) 被测对象与红外热像仪之间是否有遮蔽物；
- d) 被测对象上是否有不规则凹凸状或高反射率材质的外形构造。

## 5 现场检测

5.1 在建设工程现场采用红外热像法检测工程质量缺陷时,应遵守以下基本工作流程:



### 5.2 现场环境和工程资料调查

现场环境和工程资料调查中应确认和掌握的内容应包括:

- a) 工程概况；
- b) 工程设计文件；
- c) 工程施工相关技术文件；
- d) 被测对象的材质、方位、朝向、周边环境、使用环境；
- e) 被测对象的维护记录(使用过程中的检查、维修记录)；
- f) 近期气象条件；
- g) 当前被测物内部及附近冷(热)源分布及使用情况。

### 5.3 检测方案编写

检测前应根据委托方检测目的、检测前现场环境和工程资料的调查结果编写检测方案。检测方案宜包括如下内容:

- a) 预计检测时间及最佳检测时段；
- b) 被检测目标的部位；
- c) 检测仪器及现场的工作方式；
- d) 检测参数(距离、俯仰角、位置)及检测次数；
- e) 对红外热像法检测出的缺陷做验证的其他方法。

#### 5.4 红外热像仪检查

现场检测前,对红外热像仪需进行如下检查并确认功能正常:

- a) 调整焦距；
- b) 调节亮度和对比度；
- c) 测温；
- d) 存储图像。

#### 5.5 现场检测步骤

现场检测应按如下步骤进行:

- a) 预热仪器使其处于稳定工作状态；
- b) 根据被测材料和表面状态设置仪器发射率值；
- c) 记录测试时间、当时气象条件和周边环境情况；
- d) 拍摄红外热像,并进行同角度的可见光图像拍摄。当一幅热像图(或照片)不能拍完整个被测物时,应分区拍摄。分区间应有 $>10\%$ 面积的叠加。

### 6 检测数据处理及结果表达方式

#### 6.1 检测数据处理

- a) 数据处理通用要求如下:
  - 1) 对分区拍摄的红外热像进行正确拼接合成,必要时对合成后的图像进行几何修正；
  - 2) 区分背景、正确选用恰当的调色板显示图像,突出被测物图像中的热异常区域；
  - 3) 确认图像中的缺陷后做好标识,输出缺陷检测结果。
- b) 数据处理特殊要求如下:
  - 1) 对天空反射造成的温度梯度进行修正；
  - 2) 缺陷图与设计图叠加或与可视照片叠加；
  - 3) 计算确定缺陷部位或面积,预估缺陷等级。

#### 6.2 检测结果表达方式

6.2.1 红外热像法检测结果表达方式,宜按其应用领域划分为建筑行业、市政及公路建设、港口建设及其他行业。

6.2.2 各领域检测结果表达方式的标准化,应遵循以下程序:

- a) 确定检测结果的应用领域；
- b) 调查被测对象待传递信息的客观需求；
- c) 清晰地描述检测结果所表达的含义；
- d) 若现行专业标准中已有检测结果的表达方式,则宜直接采用;若现行专业标准中无检测结果的表达方式或者未能采用现行专业标准,则应按照本标准的要求设计表达方式的方案,并对其可行性进行验证。

6.2.3 不同检测领域所属的检测结果名称,宜根据所检测对象的属性来命名。

6.2.4 检测结果应用图示或数据文件等形式表达,且宜符合该领域的习惯。

## 7 检测报告

7.1 检测报告宜由工程委托及相关信息、检测条件和检测结论三部分组成。

### 7.1.1 工程委托及相关信息

工程委托及相关信息应包括如下内容：

- a) 委托单位；
- b) 检测单位资质；
- c) 检测单位名称及人员；
- d) 工程名称及工程概况。

### 7.1.2 检测条件

检测条件应包括如下内容：

- a) 检测设备信息；
- b) 被测对象名称；
- c) 检测时间及天气条件；
- d) 检测范围及所涉及的其他用于确认的检测方法；
- e) 图示的检测结果及必要的照片。

7.2 作为检测报告中的辅助内容,也可将相关文献等放入检测报告附页。



## 附录 A

(资料性附录)

## 红外热像图温度数据处理的一般方法

## A.1 概述

采用统计分析方法中已成熟的基本数据计算方法,同时根据红外热像图的特点,规定部分计算方法。对红外热像图中特定区域(可以是整幅图像,也可以是目标图像,还可以是人为选定的特定区域,如方形区域、圆形区域、任意多边形区域和线上的区域)中的温度数据进行计算与统计,用以分析该区域中目标的表面温度特征(包括最高温度、最低温度、平均温度、温度变化率、温度分布及其参数等)。

## A.2 符号

本附录中引用的符号含义如下:

- $P$ : 区域图像  $P$ ;
- $P(i, j)$ : 区域图像  $P$  中的像素点位置;
- $N_P$ : 区域图像  $P$  中包含的图像像素的总和;
- $T(i, j)$ : 区域图像  $P$  中第  $i$  行, 第  $j$  列像素对应的红外温度数值;
- $T_{\text{avg}, P}$ : 区域图像  $P$  中所有像素对应的红外温度值的平均温度;
- $T_{\text{max}, P}$ : 区域图像  $P$  中所有像素对应的红外温度值的最大值;
- $T_{\text{min}, P}$ : 区域图像  $P$  中所有像素对应的红外温度值的最小值;
- $\sigma_P$ : 区域图像  $P$  中所有像素对应的红外温度值的方差;
- $N_{T_{\text{up}}, P}$ : 区域图像  $P$  中所有像素对应的红外温度高于  $T$  温度的像素点数总和;
- $\text{Count}(p(c))$ : 区域图像  $P$  中, 满足条件  $c$  的像素点  $p$  的个数总和;
- $p$ : 图像  $P$  中每个像素点;
- $N_{T_{\text{down}}, P}$ : 区域图像  $P$  中所有像素对应的红外温度低于  $T$  温度的像素点数总和;
- $N_{T_1-T_2}$ : 区域图像  $P$  中, 介于温度  $T_1 \sim T_2$  之间的像素点总和;
- $\sigma_{T_2, \text{up}}$ : 区域图像  $P$  中, 高于温度  $T_2$  的红外温度值的方差;
- $\sigma(T(c))$ : 区域图像  $P$  中, 满足条件  $c$  的像素点温度  $T$  的方差;
- $\sigma_{T_1, \text{down}}$ : 区域百分比中, 低于温度  $T_1$  的红外温度值的方差;
- $\sigma_{T_1-T_2}$ : 区域百分比中, 介于温度  $T_1 \sim T_2$  之间的红外温度值的方差;
- $N_P(T)$ : 区域图像  $P$  中, 按温度  $T$  变化的像素点个数;
- $T$ : 表示某温度数值;
- $D_{PX}(i, j)$ : 区域图像  $P$  中, 沿  $X$  轴方向温度梯度值;
- $D_{PY}(i, j)$ : 区域图像  $P$  中, 沿  $Y$  轴方向温度梯度值;
- $D_{PXY}(i, j)$ : 区域图像  $P$  中, 沿  $X$  轴和  $Y$  轴方向温度梯度值代数和;
- $T^*$ : 某基准温度, 用于判定物体表面温度层于正常或非正常的温度值, 如可以是目标表面温度合格的界定温度(通常由人、工艺参数或标准给定);
- $\Delta T_{\text{avg}}$ : 平均温度与基准温度的偏差;
- $T_{\text{max}}^*$ : 最高允许温度;
- $T_{\text{min}}^*$ : 最低允许温度;

- $\Delta T_{\max}$ :最高偏差温度;
- $\Delta T_{\min}$ :最低偏差温度;
- $D_{T_{\max}^* X}$ :区域图像  $P$  中,沿  $X$  轴方向最大允许温度梯度;
- $D_{T_{\min}^* X}$ :区域图像  $P$  中,沿  $X$  轴方向最小允许温度梯度;
- $D_{T_{\max}^* Y}$ :区域图像  $P$  中,沿  $Y$  轴方向最大允许温度梯度;
- $D_{T_{\min}^* Y}$ :区域图像  $P$  中,沿  $Y$  轴方向最小允许温度梯度;
- $D_{T_{\max}^* XY}$ :区域图像  $P$  中,沿  $X$  轴和  $Y$  轴方向最大允许温度梯度;
- $D_{T_{\min}^* XY}$ :区域图像  $P$  中,沿  $X$  轴和  $Y$  轴方向最小允许温度梯度;
- $D_{\max PX}$ :区域图像  $P$  中,沿  $X$  轴方向最大的温度梯度值;
- $D_{\min PX}$ :区域图像  $P$  中,沿  $X$  轴方向最小的温度梯度值;
- $D_{\max PY}$ :区域图像  $P$  中,沿  $Y$  轴方向最大的温度梯度值;
- $D_{\min PY}$ :区域图像  $P$  中,沿  $Y$  轴方向最小的温度梯度值;
- $D_{\max PXY}$ :区域图像  $P$  中,沿  $X$  轴和  $Y$  轴方向最大的温度梯度值;
- $D_{\min PXY}$ :区域图像  $P$  中,沿  $X$  轴和  $Y$  轴方向最小的温度梯度值;
- $\Delta D_{T_{\max}^* X}$ :区域图像  $P$  中,沿  $X$  轴方向最高允许偏差梯度;
- $\Delta D_{T_{\min}^* X}$ :区域图像  $P$  中,沿  $X$  轴方向最低允许偏差梯度;
- $\Delta D_{T_{\max}^* Y}$ :区域图像  $P$  中,沿  $Y$  轴方向最高允许偏差梯度;
- $\Delta D_{T_{\min}^* Y}$ :区域图像  $P$  中,沿  $Y$  轴方向最低允许偏差梯度;
- $\Delta D_{T_{\max}^* XY}$ :区域图像  $P$  中,沿  $X$  轴和  $Y$  轴方向最高允许偏差梯度;
- $\Delta D_{T_{\min}^* XY}$ :区域图像  $P$  中,沿  $X$  轴和  $Y$  轴方向最低允许偏差梯度。

### A.3 计算方法

#### A.3.1 区域图像 $P$ 中所有像素对应的红外温度值的平均温度

$$T_{\text{avg-}P} = E\{T(i, j)\} = \frac{1}{N_P} \sum_{(i, j) \in P} T(i, j) \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

该式描述了区域图像  $P$  中所有像素点温度的平均值。

#### A.3.2 区域图像 $P$ 中所有像素对应的红外温度值的最大值 $T_{\max P}$

$$T_{\max P} = \max_{(i, j) \in P} \{T(i, j)\} \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

$T_{\max P}$ 表示了区域图像  $P$  中的最高温度值。常用此值考察检测目标中是否有超标温度值。

#### A.3.3 区域图像 $P$ 中所有像素对应的红外温度值的最小值 $T_{\min P}$

$$T_{\min P} = \min_{(i, j) \in P} \{T(i, j)\} \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

$T_{\min P}$ 表示了区域图像  $P$  中的最低温度值。常用此值考察检测目标中是否有超低温度值。

#### A.3.4 区域图像 $P$ 中,所有像素对应的红外温度值的方差 $\sigma_P$

$$\sigma_P = E\{[T(i, j) - E(T(i, j))]^2\} \quad \dots\dots\dots (A.4)$$

$\sigma_P$ 描述了区域图像  $P$  中所有像素点对应温度的离散程度。

#### A.3.5 区域图像 $P$ 中,所有像素对应的红外温度高于 $T$ 温度的像素点数总和

$$N_{T_{\text{up-}P}} = \text{Count}(p(T(i, j) > T)) \quad \dots\dots\dots (A.5)$$

#### A.3.6 区域图像 $P$ 中,所有像素对应的红外温度低于 $T$ 温度的像素点数总和

$$N_{T_{\text{down-}P}} = \text{Count}(p(T(i, j) < T)) \quad \dots\dots\dots (A.6)$$

#### A.3.7 区域图像 $P$ 中,介于温度 $T_1 \sim T_2$ 之间的像素点总和 $N_{T_1-T_2}$

$$N_{T_1-T_2} = \text{Count}(p(T_1 < T(i, j) < T_2)) \quad \dots\dots\dots (A.7)$$

A. 3. 8 区域图像  $P$  中, 温度高于温度  $T_2$  的红外温度值的方差  $\sigma_{T_2, up}$

$$\sigma_{T_2, up} = \sigma(T(T(i, j) > T_2)) \quad \dots\dots\dots (A. 8)$$

A. 3. 9 区域图像  $P$  中, 温度低于温度  $T_1$  的红外温度值的方差  $\sigma_{T_1, down}$

$$\sigma_{T_1, down} = \sigma(T(T(i, j) < T_1)) \quad \dots\dots\dots (A. 9)$$

A. 3. 10 区域图像  $P$  中, 温度介于温度  $T_1 \sim T_2$  之间的红外温度值的方差  $\sigma_{T_1-T_2}$

$$\sigma_{T_1-T_2} = \delta(T(T_1 < T(i, j) < T_2)) \quad \dots\dots\dots (A. 10)$$

A. 3. 11 区域图像  $P$  中, 按温度变化的像素点个数  $N_P(T)$

$$N_P(T) = \text{Count}(p(T(i, j) = T)) \quad \dots\dots\dots (A. 11)$$

$N_P(T)$  记录了红外图像  $P$  中, 其有特定温度  $T$  的像素点  $p$  的个数, 反应了区域图像  $P$  中的温度分布情况。

A. 3. 12 区域图像  $P$  中, 沿  $X$  轴方向温度梯度值  $D_{PX}(i, j)$

$$D_{PX}(i, j) = T(i+1, j) - T(i, j) \quad \dots\dots\dots (A. 12)$$

其中图像的最后一列保持原图像素值不变。  $D_{PX}(i, j)$  反映了红外图像沿  $X$  轴方向相邻像素的温度变化率。

A. 3. 13 区域图像  $P$  中, 沿  $Y$  轴方向温度梯度值  $D_{PY}(i, j)$

$$D_{PY}(i, j) = T(i, j+1) - T(i, j) \quad \dots\dots\dots (A. 13)$$

其中图像的最后一行保持原图像素值不变。  $D_{PY}(i, j)$  反映了红外图像沿  $Y$  轴方向相邻像素的温度变化率。

A. 3. 14 区域图像  $P$  中, 沿  $X$  轴和  $Y$  轴方向温度梯度值代数和  $D_{PXY}(i, j)$

$$D_{PXY}(i, j) = D_{PX}(i, j) + D_{PY}(i, j) \quad \dots\dots\dots (A. 14)$$

$D_{PXY}(i, j)$  同时反映了红外图像沿  $X$  轴和  $Y$  轴方向相邻像素的温度变化率。

A. 3. 15 平均温度与基准温度的偏差  $\Delta T_{avg}$

$$\Delta T_{avg} = T_{avg-P} - T^* \quad \dots\dots\dots (A. 15)$$

$\Delta T_{avg}$  反映了区域图像  $P$  的平均温度偏离基准温度的大小。

A. 3. 16 最高偏差温度  $\Delta T_{max}$

$$\Delta T_{max} = T_{maxP} - T_{max}^* \quad \dots\dots\dots (A. 16)$$

$\Delta T_{max}$  反映了区域图像  $P$  中的最高温度与最高允许温度的偏差, 该偏差可作为很多地方的评价参考。

A. 3. 17 最低偏差温度  $\Delta T_{min}$

$$\Delta T_{min} = T_{minP} - T_{min}^* \quad \dots\dots\dots (A. 17)$$

$\Delta T_{min}$  反映了区域图像  $P$  中的最低温度与最低允许温度的偏差, 该偏差可作为很多地方的评价参考。

A. 3. 18 区域图像  $P$  中, 沿  $X$  轴方向的最大温度梯度  $D_{maxPX}$  ;

$$D_{maxPX} = \max_{(i, j) \in P} \{D_{PX}(i, j)\} \quad \dots\dots\dots (A. 18)$$

A. 3. 19 区域图像  $P$  中, 沿  $X$  轴方向的最小温度梯度值  $D_{minPX}$  ;

$$D_{minPX} = \min_{(i, j) \in P} \{D_{PX}(i, j)\} \quad \dots\dots\dots (A. 19)$$

A. 3. 20 区域图像  $P$  中, 沿  $Y$  轴方向的最大温度梯度值  $D_{maxPY}$  ;

$$D_{maxPY} = \max_{(i, j) \in P} \{D_{PY}(i, j)\} \quad \dots\dots\dots (A. 20)$$

A. 3. 21 区域图像  $P$  中, 沿  $Y$  轴方向的最小温度梯度值  $D_{minPY}$  ;

$$D_{minPY} = \min_{(i, j) \in P} \{D_{PY}(i, j)\} \quad \dots\dots\dots (A. 21)$$

A. 3. 22 区域图像  $P$  中, 沿  $X$  轴和  $Y$  轴方向的最大温度梯度值  $D_{maxPXY}$  ;

$$D_{maxPXY} = \max_{(i, j) \in P} \{D_{PXY}(i, j)\} \quad \dots\dots\dots (A. 22)$$

A. 3.23 区域图像  $P$  中,沿  $X$  轴和  $Y$  轴方向的最小温度梯度值  $D_{\min PXY}$ ;

$$D_{\min PXY} = \min_{(i,j) \in P} \{D_{PXY}(i,j)\} \quad \dots\dots\dots (A. 23)$$

A. 3.24 区域图像  $P$  中,沿  $X$  轴方向最大偏差梯度  $\Delta D_{T_{\max} X}$ ;

$$\Delta D_{T_{\max} X} = D_{\max PX} - D_{T_{\max} X}^* \quad \dots\dots\dots (A. 24)$$

$\Delta D_{T_{\max} X}$ 反映了  $X$  轴方向最大的温度梯度与最大允许温度梯度之差,可作为红外图像评价参考。

A. 3.25 区域图像  $P$  中,沿  $X$  轴方向最小偏差梯度  $\Delta D_{T_{\min} X}$ ;

$$\Delta D_{T_{\min} X} = D_{\min PX} - D_{T_{\min} X}^* \quad \dots\dots\dots (A. 25)$$

$\Delta D_{T_{\min} X}$ 反映了  $X$  轴方向最小的温度梯度与最小允许温度梯度之差,可作为红外图像评价参考。

A. 3.26 区域图像  $P$  中,沿  $Y$  轴方向最大偏差梯度  $\Delta D_{T_{\max} Y}$ ;

$$\Delta D_{T_{\max} Y} = D_{\max PY} - D_{T_{\max} Y}^* \quad \dots\dots\dots (A. 26)$$

$\Delta D_{T_{\max} Y}$ 反映了  $Y$  轴方向最大的温度梯度与最大允许温度梯度之差,可作为红外图像评价参考。

A. 3.27 区域图像  $P$  中,沿  $Y$  轴方向最小偏差梯度  $\Delta D_{T_{\min} Y}$ ;

$$\Delta D_{T_{\min} Y} = D_{\min PY} - D_{T_{\min} Y}^* \quad \dots\dots\dots (A. 27)$$

$\Delta D_{T_{\min} Y}$ 反映了  $Y$  轴方向最小的温度梯度与最小允许温度梯度之差,可作为红外图像评价参考。

A. 3.28 区域图像  $P$  中,沿  $X$  轴和  $Y$  轴方向最大偏差梯度  $\Delta D_{T_{\max} XY}$ ;

$$\Delta D_{T_{\max} XY} = D_{\max PXY} - D_{T_{\max} XY}^* \quad \dots\dots\dots (A. 28)$$

$\Delta D_{T_{\max} XY}$ 反映了  $X$  轴和  $Y$  轴方向最大的温度梯度与最大允许温度梯度之差,可作为红外图像评价参考。

A. 3.29 区域图像  $P$  中,沿  $X$  轴和  $Y$  轴方向最小偏差梯度  $\Delta D_{T_{\min} XY}$ ;

$$\Delta D_{T_{\min} XY} = D_{\min PXY} - D_{T_{\min} XY}^* \quad \dots\dots\dots (A. 29)$$

$\Delta D_{T_{\min} XY}$ 反映了  $X$  轴和  $Y$  轴方向最小的温度梯度与最小允许温度梯度之差,可作为红外图像评价参考。

中华人民共和国  
国家标准  
红外热像法检测  
建设工程现场通用技术要求  
GB/T 29183—2012

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235  
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 20 千字  
2013年4月第一版 2013年4月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-46779 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



GB/T 29183-2012