

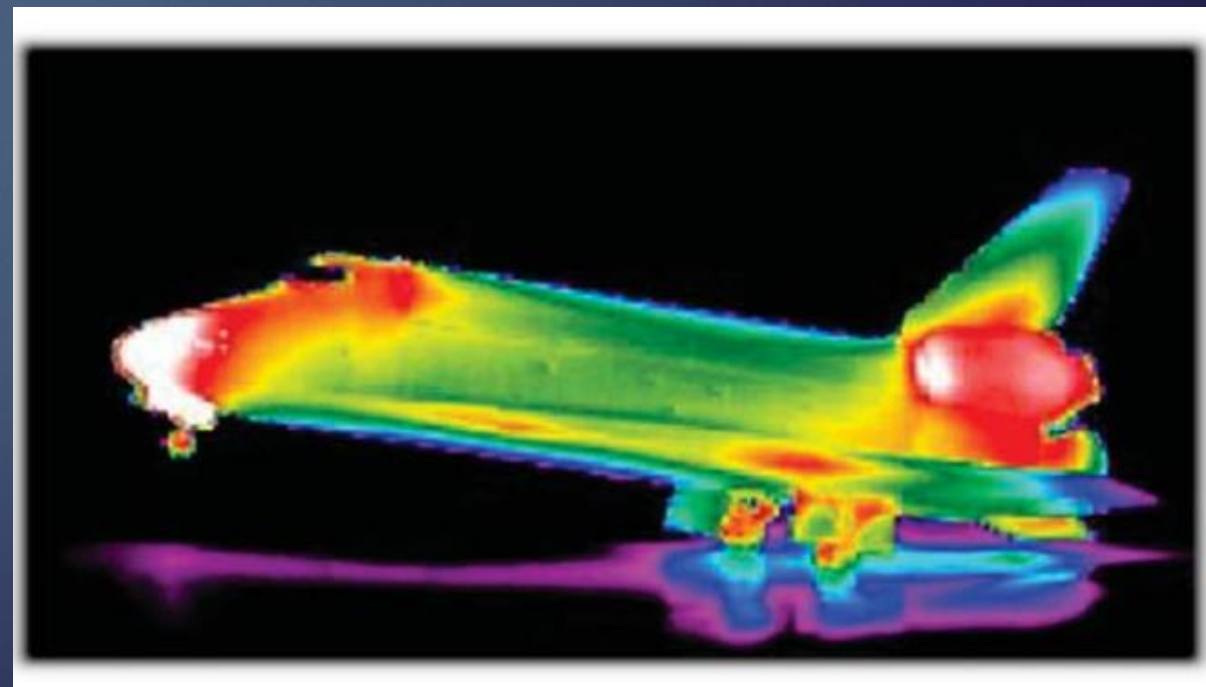
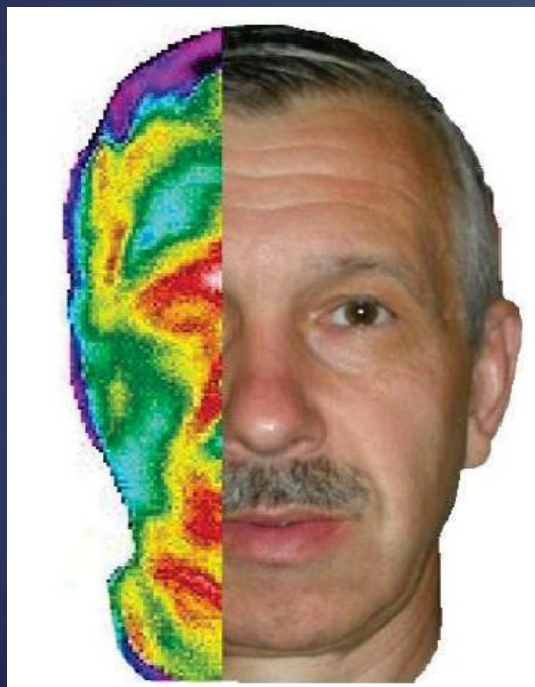




وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
مجمع آموزش عالی فنی و مهندسی اسنراین

Thermal testing

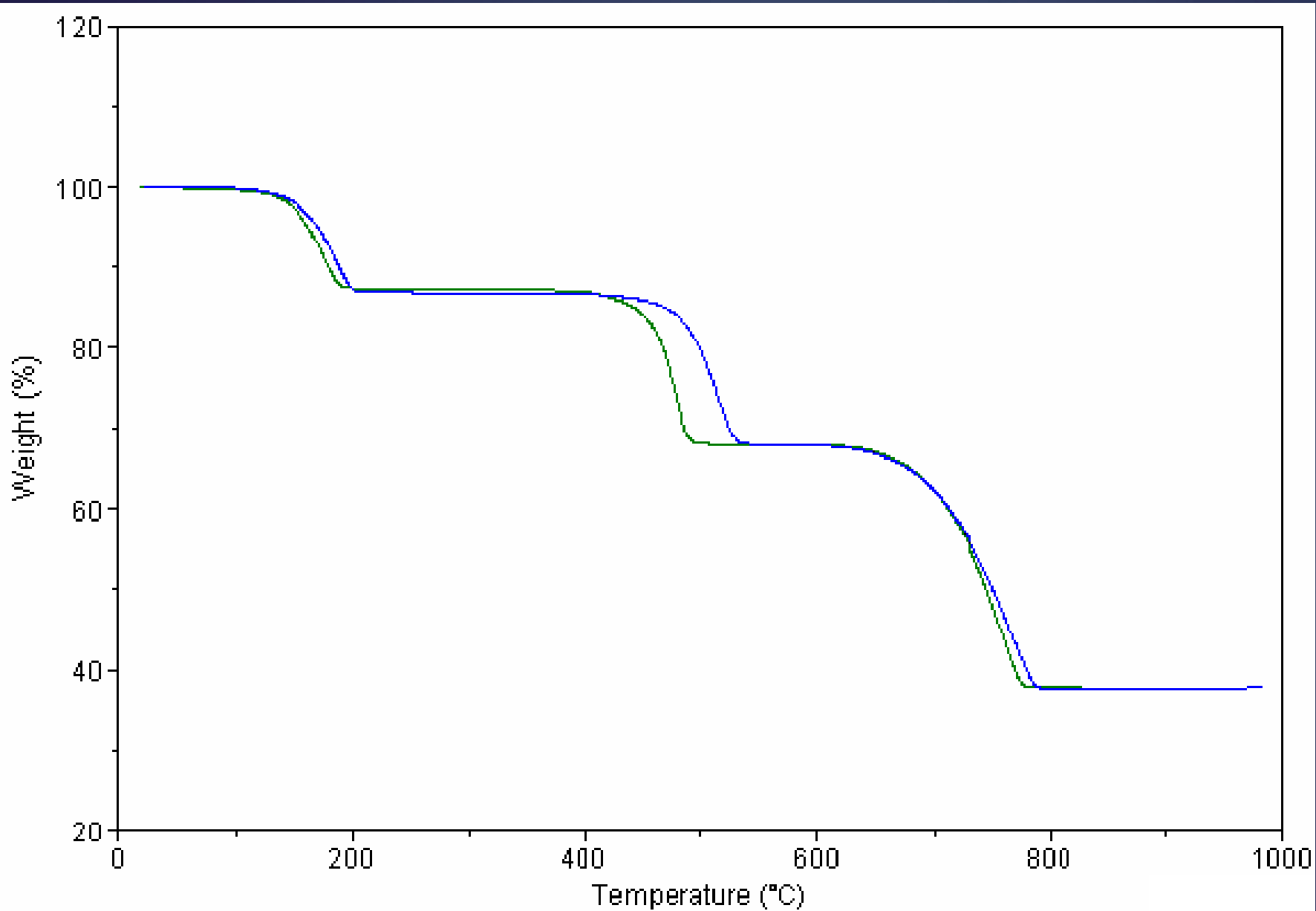
آزمون حرارتی



- مقدمه
- انواع روش‌های آنالیز حرارتی
- آنالیز حرارتی افتراقی
 - تجهیزات
 - مزایا
 - معایب
 - کاربردها
- منابع و مراجع

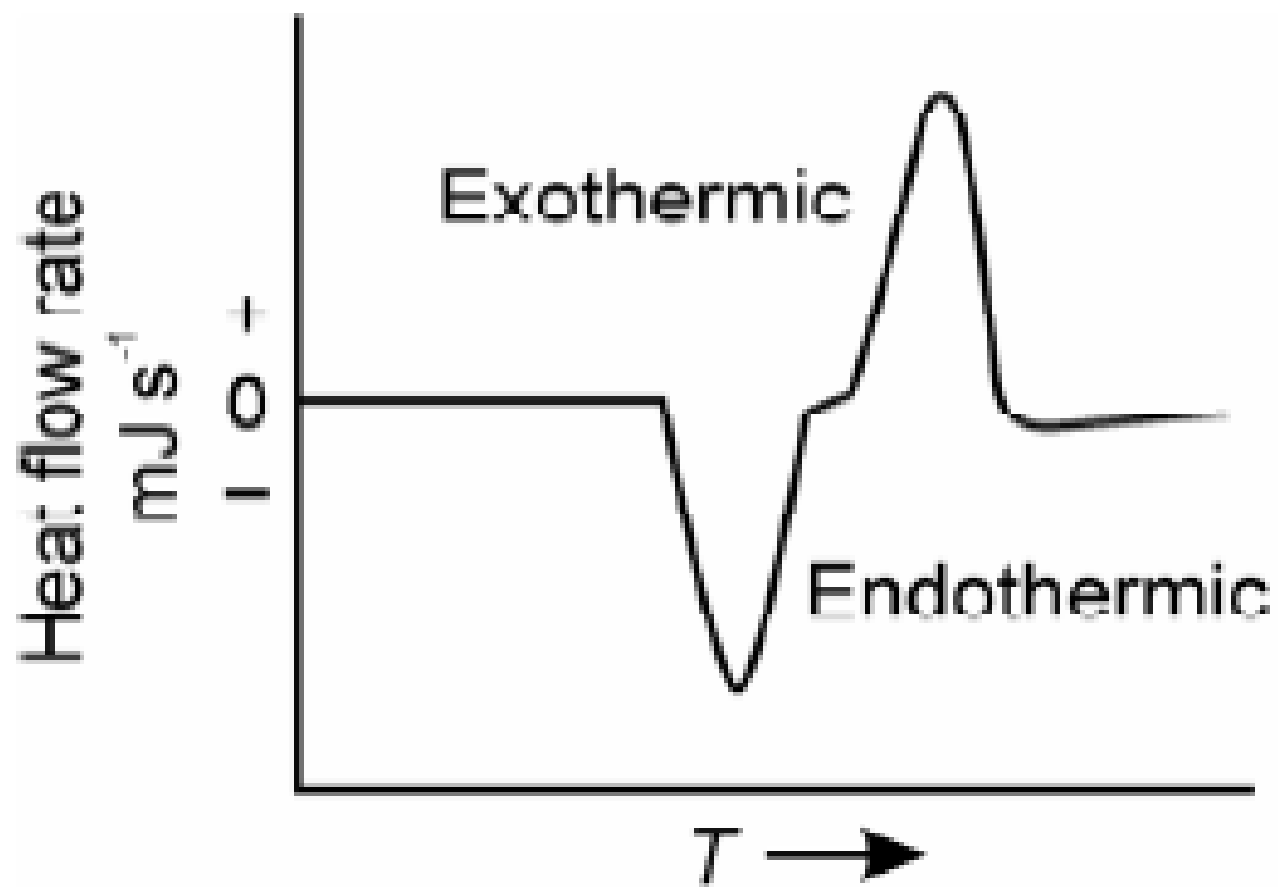
- به دست آوردن اطلاعات کیفی و کمی در مورد تاثیر حرارت بر انواع مختلف مواد از جمله: ترکیبات شیمیایی، پلیمرها (لاستیک، پلاستیک و کامپوزیت و ...)، مواد معدنی، غذا و دارو
- اندازه‌گیری خواص فیزیکی یک ماده و یا محصولات واکنش آن بعنوان تابعی از دما در شرایطی که ماده تحت یک برنامه دمایی کنترل شده قرار دارد.

- اندازه گیری جرم (Thermo gravimetric analysis (TGA)
- اندازه گیری اختلاف دما (Differential thermal analysis (DTA)
- اندازه گیری تغییر آنتالپی (Differential scanning calorimetric (DSC)
- تغییرات جرم به عنوان تابع فشار (Pressurized TGA (PTGA)
- اندازه گیری ابعاد و تغییر شکل (Thermo mechanical analysis (TMA)
- اندازه گیری حجم (Dilatometer (DIL)
- بررسی محصولات تجزیه گازی (Evolved gas analysis (EGA)



تعیین مقدار آنتالپی واکنش و نیز ظرفیت حرارتی با اندازه گیری جریان حرارت ایجاد شده در نمونه

مرجع و نمونه مورد آنالیز



- اساس آزمون: اندازه گیری یا نقشه برداری از دماهای سطحی اجسام و بررسی چگونگی انتشار حرارت در آنها
- عدم محدودیت از لحاظ جنس قطعه
- شناسایی تغییرات ایجاد شده در ماده مانند تغییر ساختار کریستالی، تغییر در خواص مکانیکی (سختی، مدول الاستیک و ...)

تجهيزات ترموگرافی

- منبع انرژی حرارتی

هوای گرم، فلش لامپ، نور خورشید برای شاتل‌های هوایی و ...

- سیستم تصویربرداری مادون قرمز

یک دوربین مادون قرمز با توانایی ردیابی سریع و نمایش انرژی مادون قرمز با حساسیت بالا (۰/۱ تا ۰/۰۱ سانتی‌گراد)



وزن 0.75
کیلوگرم

دیتکتور
160x120

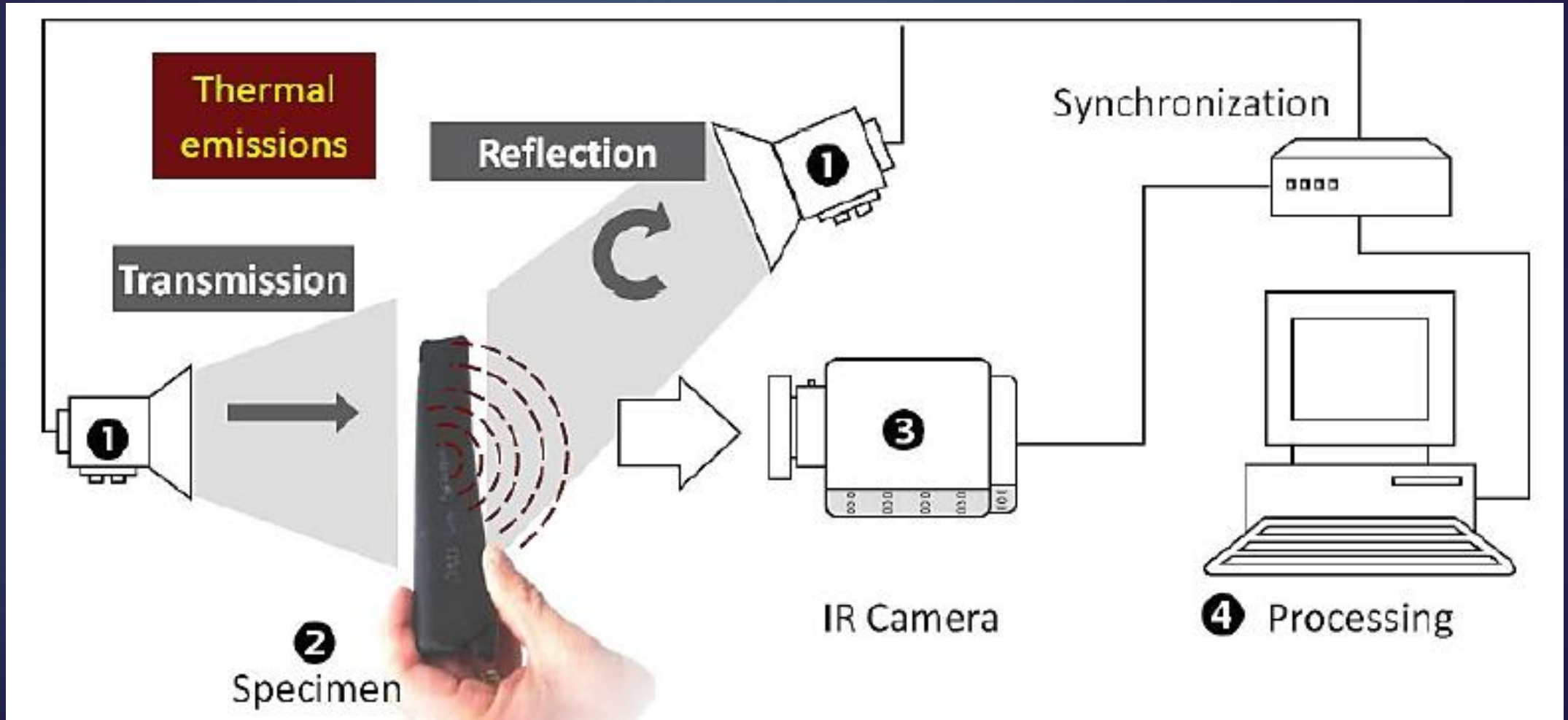
وزن 265 گرم با
لنز استاندارد

دیتکتور 160x120

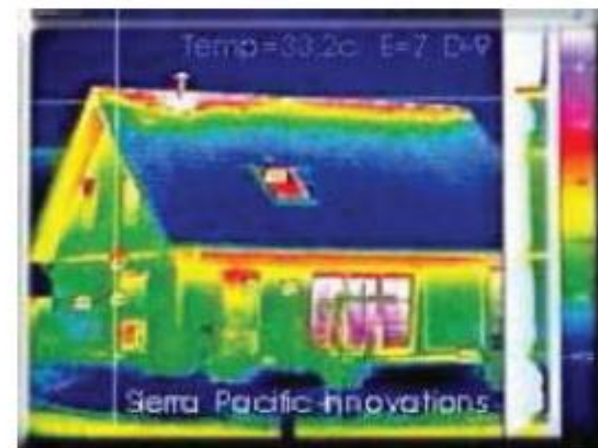
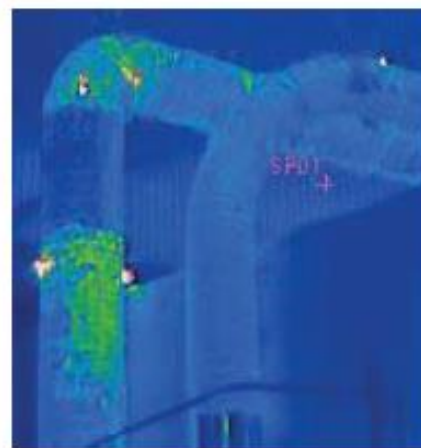
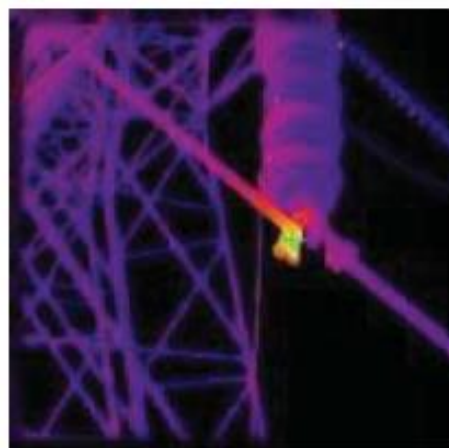
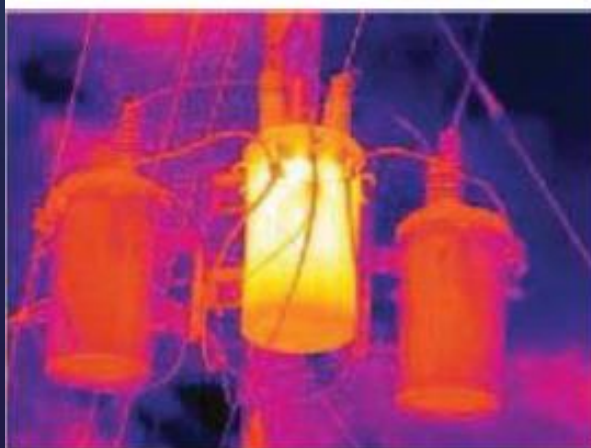
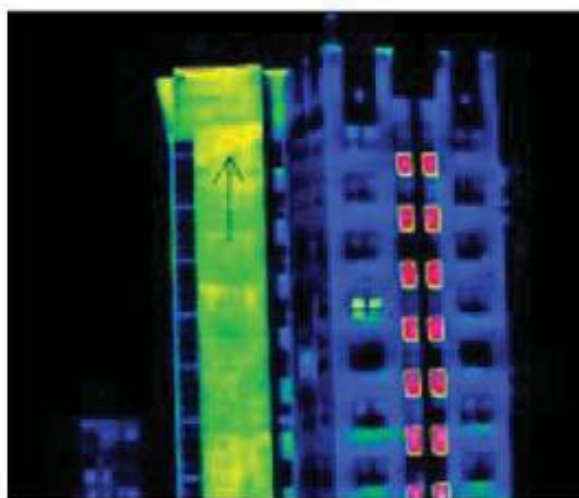
وزن 1.7 کیلوگرم با لنز
استاندارد

دیتکتور 320x240

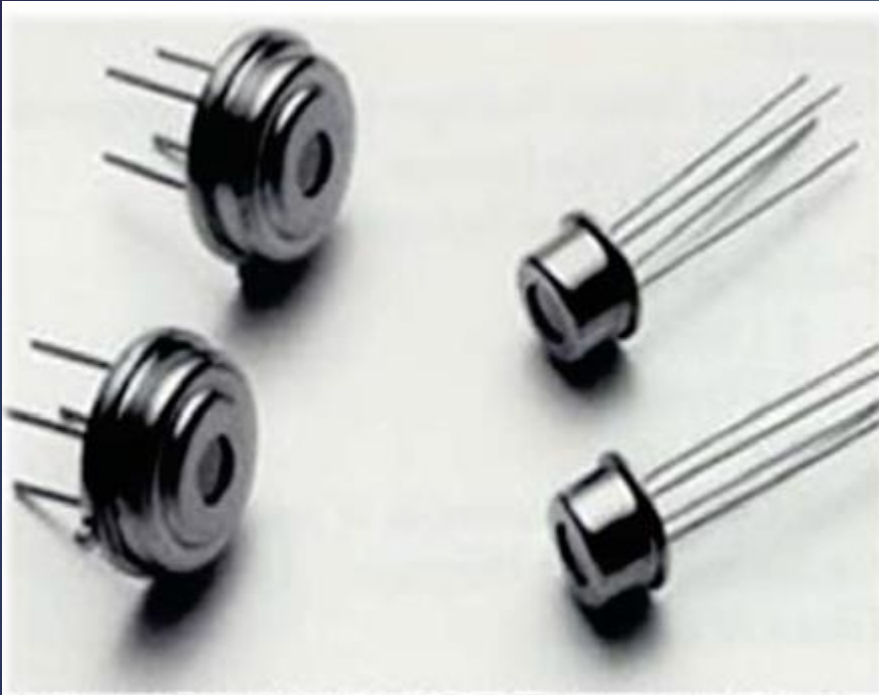
ترموگرافی فعال



ترموگرافی غیر فعال



روش ترمو کالر



مزایای آزمون حرارتی

- سرعت بالای بازرسی
- تماس نداشتن ابزار حرارتی با قطعه مورد بازرسی
- ایمنی از لحاظ فقدان پرتوهای مضر
- آسانی روش و ساده بودن تصویر
- محدوده کاربردی وسیع

معایب آزمون حرارتی

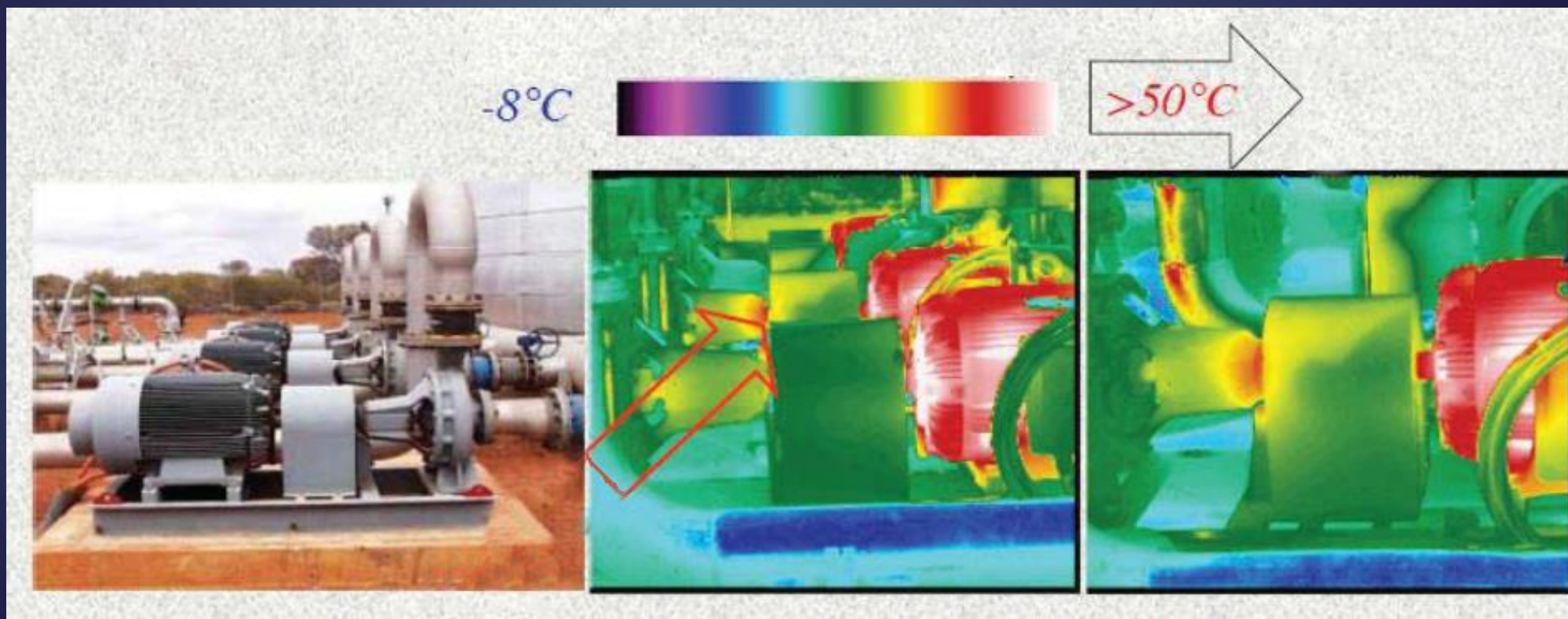
- مشکل اعمال بسیار سریع مقدار زیادی انرژی حرارتی به صورت یکنواخت بر روی سطح وسیع
- تاثیرات تلفات حرارتی (از طریق انتقال، تشعشع، هدایت) و ناهمگنی زیاد در اختلاف حرارت
- هزینه بالایی تجهیزات (دوربین مادون قرمز و وسایل محرکه حرارتی)
- توانایی شناسایی عیوب در محدوده قابل اندازه‌گیری تغییرات خواص حرارتی
- توانایی در بازرسی عمق محدودی از سطح

کاربرد آزمون حرارتی

- کاربردهای نظامی (ردیابی، هدایت جنگ افزار و ...)
- کاربردهای پزشکی
- تشخیص عیوب در ساختمان
- صنایع غذایی
- کاربرد در صنعت

کاربردهای صنعتی آزمون حرارتی

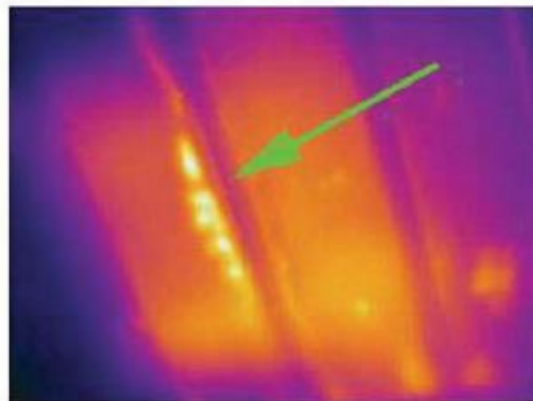
▪ از کار افتادگی مکانیکی پمپها



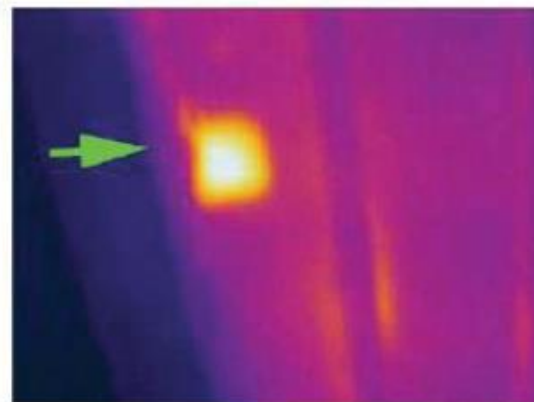
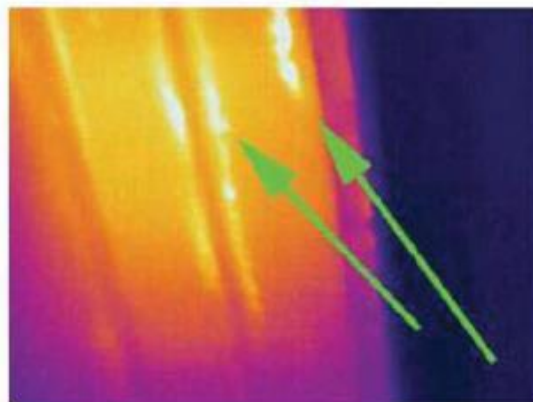
بازرسی پلها



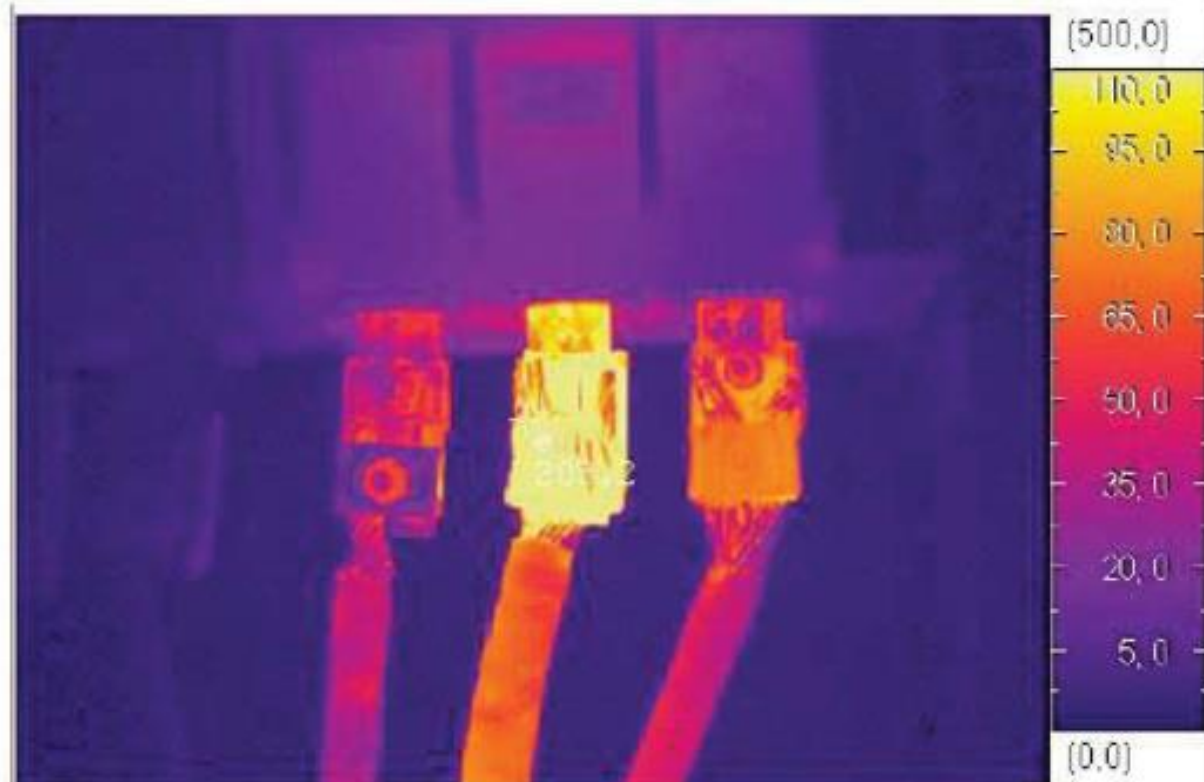
Thermal stimulation



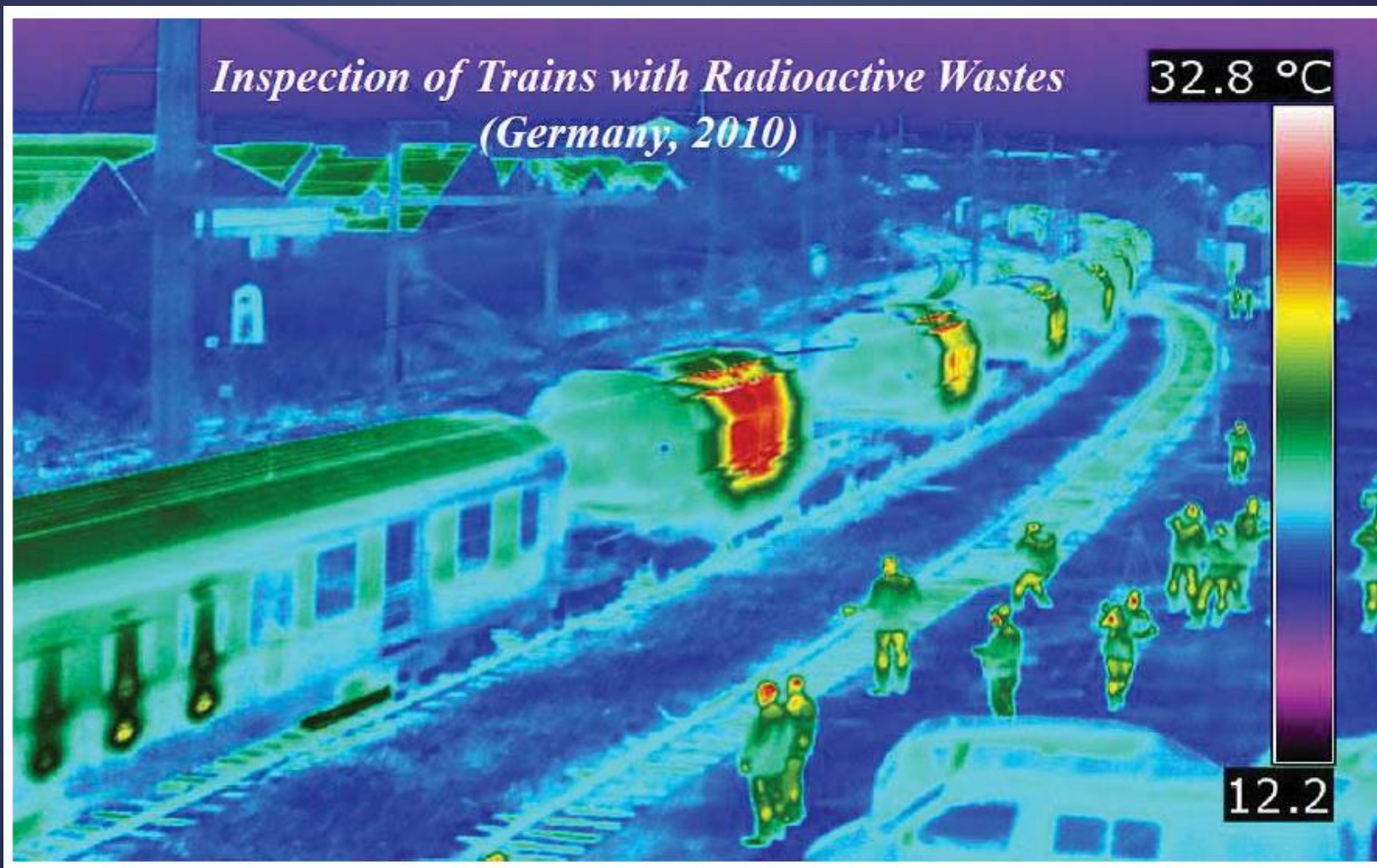
Images acquisition



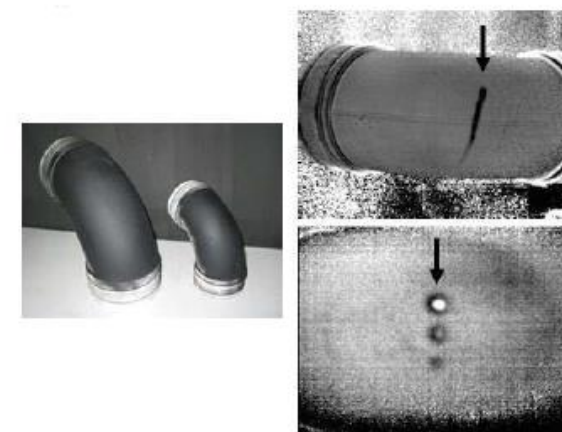
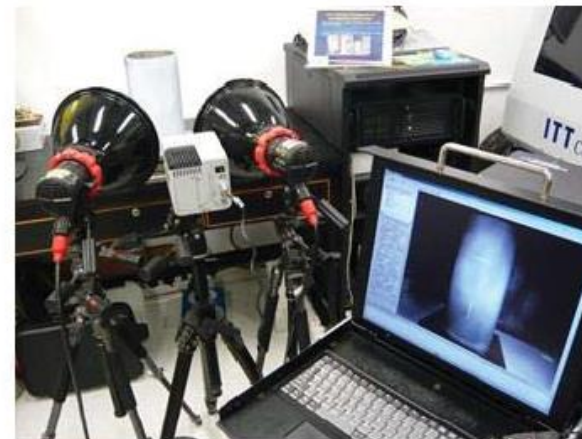
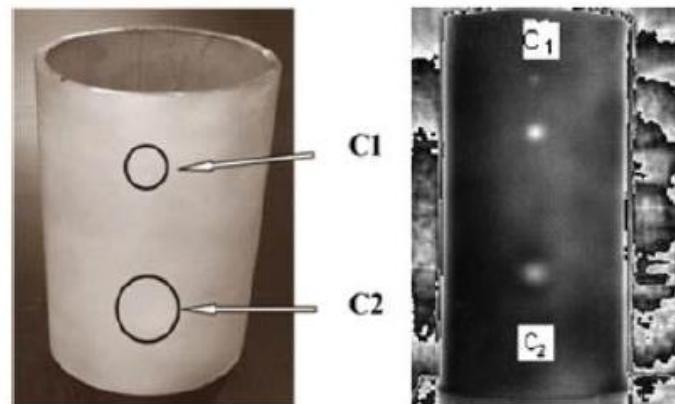
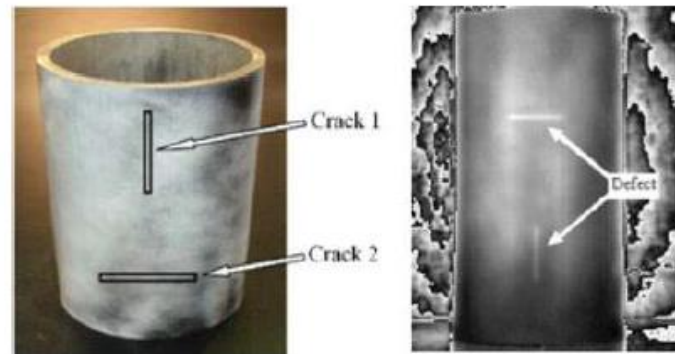
■ بازرسی اتصالات



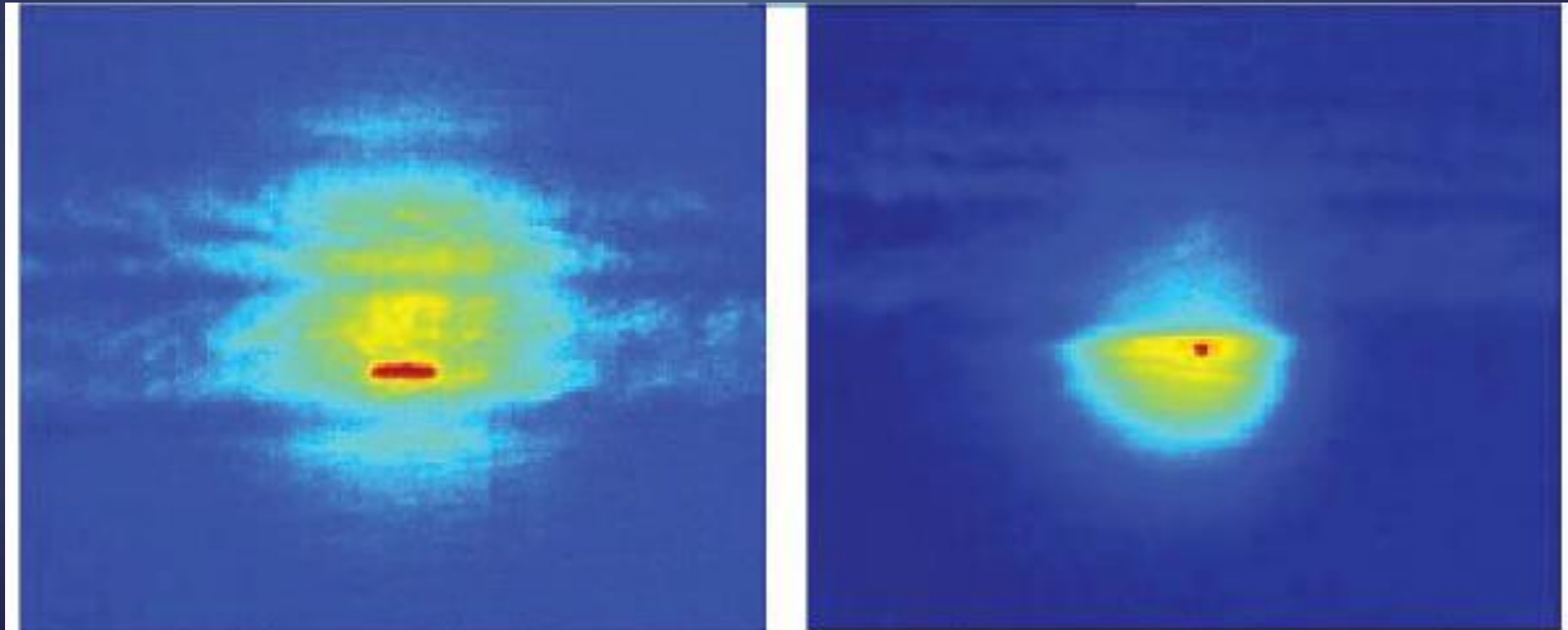
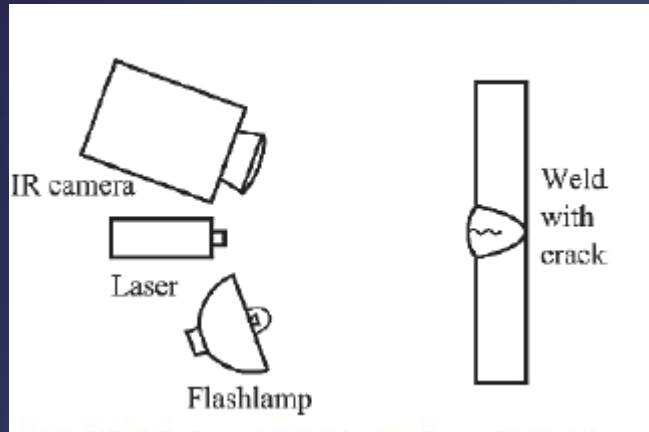
■ قطار حاوی پسماند رادیواکتیو



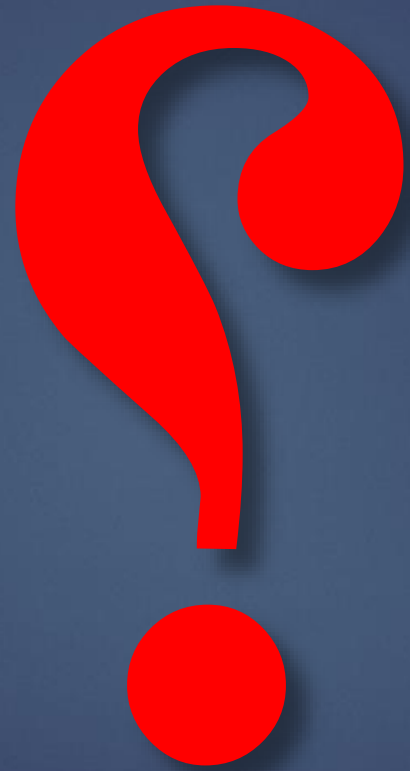
بازرسی خطوط لوله



بازرسی جوش



- جزوه‌ی بررسی‌های غیر مخرب، فصل هشتم، محمدحسین شاعری، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)
- www.iran-mavad.com
- www.wikipg.com



با تشکر از توجه شما

ارائه دهندگان:

وحید نادرزاده – مجید دانش زاده – مرتضی حسینی – مسعود نامی

استاد ارجمند: مهندس حقانی