



泰克公司的波形显示在彩色分级中的应用

应用文章

在这篇应用文章中您将了解到：

泰克公司已经为彩色分级调整开发了几种特有的显示图形工具，以帮助您识别并解决色域违规问题。了解这些显示工具将使您的内容看起来更加符合要求，并且可以明显加快彩色分级调整的进程。

目录

引言	2
利用波形监测仪进行彩色分级和色域监视.....	2
彩色分级和色域监视的钻石显示	2
使用矛头显示进行彩色分级调整	8
用闪电显示监视 YPbPr 分量	9
箭头显示中的色域 / 幅度监视.....	10
复合彩色空间.....	10
主要知识点.....	11
亮度限定矢量显示器的介绍	12
亮度限定矢量显示的设置	13
保存 LQV 设置的预置项	15
使用亮度限定矢量显示的预置项	16
使用亮度限定矢量显示进行彩色分级调整.....	18
使用钻石显示进行彩色分级调整	19
使用矛头显示和矢量显示器进行彩色分级调整	22
创建使用矛头显示的预置项	23

引言

您是否曾经经历过这样的事：您的主管要求您修整几张拍摄不佳的镜头图片？您是否想使您最终完成的视频短片看起来更好看？您是否想弄清楚您真正要看到的是什么样的颜色？您是否希望通过质量控制 (QC) 而感到焦急？彩色分级可能是一个非常奇妙而又复杂的过程。人类的视觉系统不断地在调整以适应周围环境，以弄清楚您真正要看到的是什么样的颜色。所有这些，加之您面对着如何确保您的技术标准能够通过 QC 的挑战，彩色编辑人员该怎样完成这些工作呢？

对于视频而言，要得到良好的彩色校正，其核心技术的一个重要方面是确保视频中的图像能够正确地重现在屏幕上，或者正确地将视频图像提交给各种各样的媒体。要使各种媒体在传送以及在广播发送过程中均能够始终保持正确的彩色重现，一个主要的技术问题是必须搞清楚该视频图像的色域是合法的还是非法的。泰克公司已经开发了一整套的工具可以帮助从事彩色艺术工作的编辑人员能够很容易地调整图像的彩色保真度，并且确保视频信号始终处于合适的色域容限中。

在泰克公司开发的一整套彩色分级工具中，提供了一系列简明而又直观的、图形化的波形显示，通过学习这些波形显示，您将显著地提高您的彩色校正技能。

对于那些希望使用彩色分级软件来创建美观图像的任何人来说，泰克公司的波形显示是一款功能强大而又十分有效的艺术工具，它能够对您的图像进行准确而又精密的分析和处理。

利用波形监测仪进行彩色分级和色域监视

泰克公司已经开发了几种监视显示工具，以帮助彩色美工人员识别和解决色域违规问题，这将有助于进行艺术性的彩色分级调整。其中一些显示工具相对较新，也许看起来有点复杂，然而正是这些显示图形提供了特有的、直观的彩色色域显示，如果您能够深入了解这些显示图形所隐含的基本概念和技术，您就能够十分容易地一眼就可以观察到被查验视频信号中存在的错误。这些显示图形包括钻石显示 (图 1)、分离钻石显示 (图 2)、箭头显示 (图 3)、矛头显示 (图 4) 和闪电显示 (图 5)。

在以上这些显示图形中，简单地说，每一种都可以认为是彩色空间的不同解释，或者说每一种显示都是彩色空间的不同描述或展示。在以上这些显示图形中，您究竟选定哪一种，这对您是十分有用的：有时候，选定哪一种只不过是个人偏好，有时候则是您持有特定的应用目的和视频信号的路径。

举例来说，泰克公司开发箭头显示图形的目的在于：在本地的广播电视市场中，可能仍然需要将分量数字信号转码为复合视频信号以用于发送。那么，如果要监视转码后的复合信号，则需要一个单独的复合模拟波形监测仪以对转码后的信号进行监视。然而，利用泰克公司创建的箭头显示图形，则允许工程师和操作人员十分方便地（在数字分量环境中）观看到转码后的复合彩色空间是否会有色域违规现象的发生，既不需要使用复合编码器，也不需要另行配备单独的复合模拟信号的波形监测仪。

彩色分级和色域监视的钻石显示

钻石和分离钻石显示的开发有助于从整体上直接观察到 RGB 信号（钻石和分离钻石显示分别对应于图 1 和图 2）的工作情况，它们可以比较直观地指示被测信号是否有 R' G' B' 色域违规现象的发生以及 R' G' B' 三分量的“平衡”状况，当图像出现彩色失真时它会立即为您提供反馈信息。

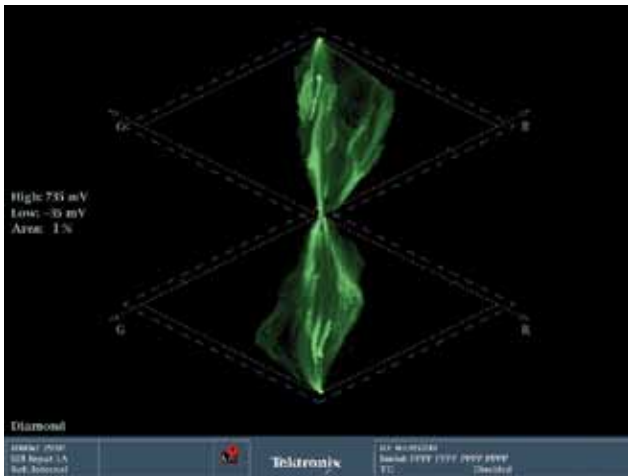


图 1. 钻石显示。

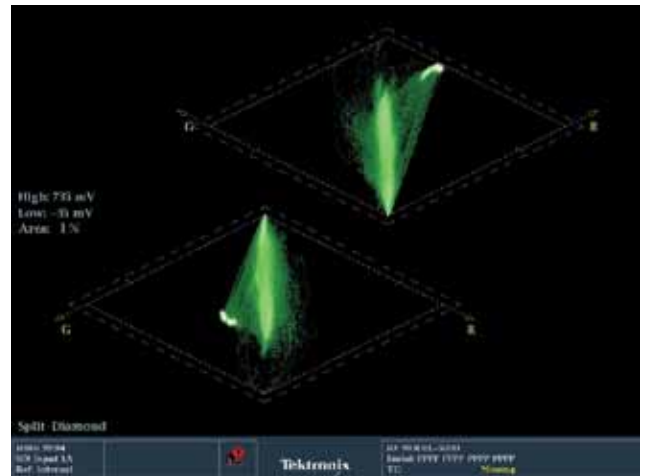


图 2. 分离钻石显示。

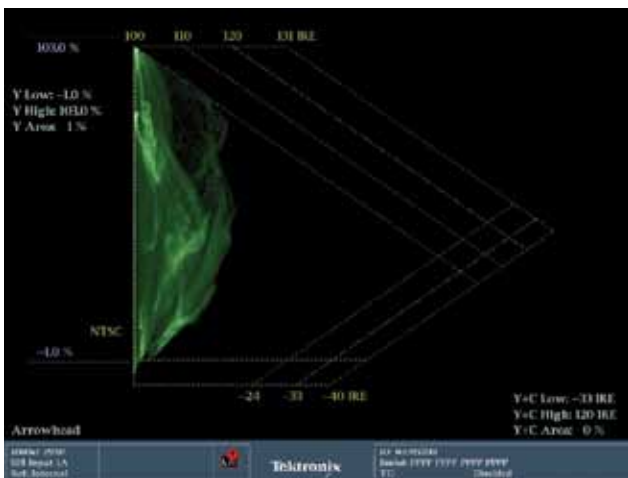


图 3. 箭头显示。

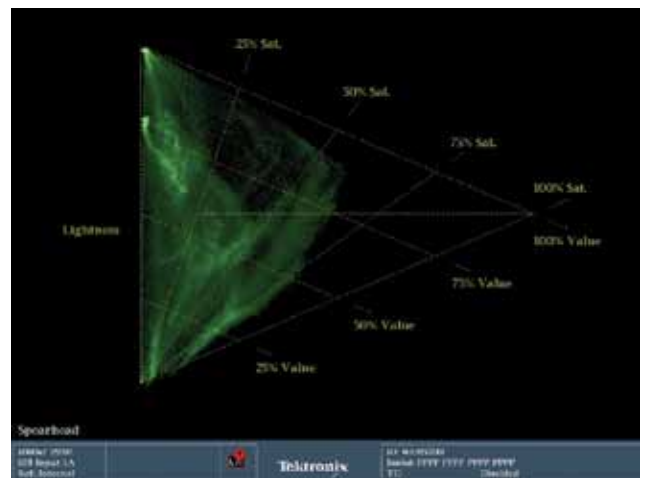


图 4. 矛头显示。

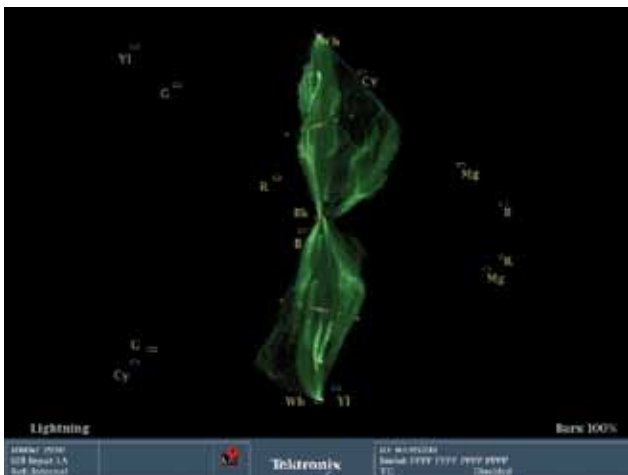


图 5. 闪电显示。

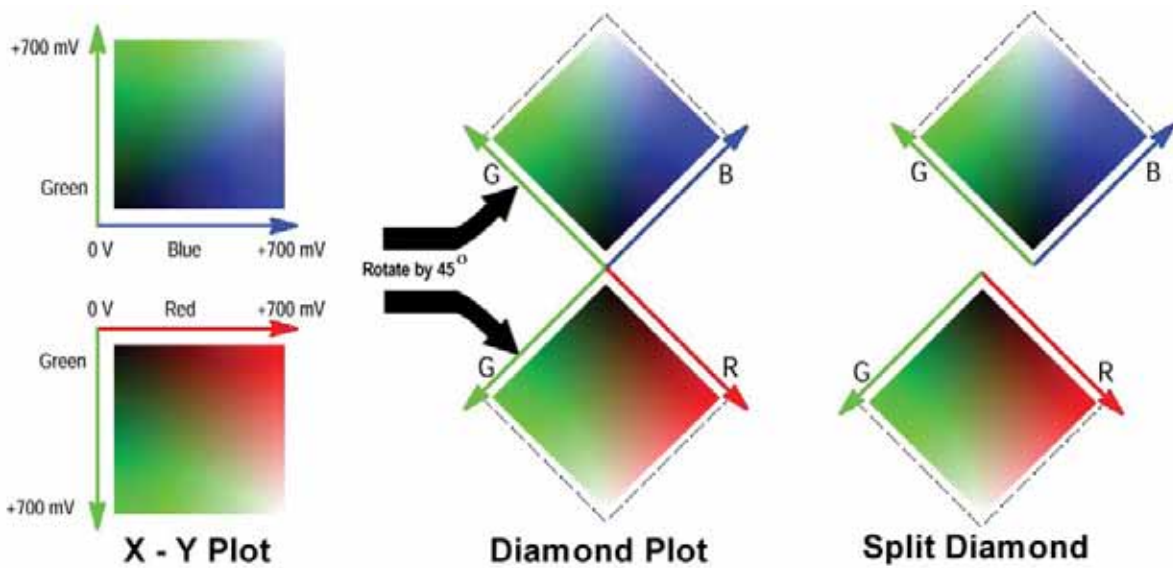


图 6. 钻石显示图形的构成。

在以上这些显示图形中，其中钻石显示是最可靠的和最有用的 R'G'B' 色域违规指示工具。这有以下几个理由。首先，在钻石显示图形中，上方的钻石指示蓝色和绿色信号分量的电平，而下方的钻石显示只有红色和绿色信号分量，我们在对 R'G'B' 信号（图 6 和图 7）进行调整时，如果某个信号通道分量或者有几个信号通道分量出现错误，可以在钻石显示中很清楚地显示出来。其次，利用上下两钻石左边的绿色信号指示，能够更方便地识别特定通道中的色域错误。

钻石显示的另一显著优势在于它能够作为色域违规严重程度的一种主观度量指示。须知，在市场上的某些色域指示工具中，只是简单地给出“on/off”或“yes/no”即有/无的色域违规指示，而钻石显示则是提供了一种简明的图形化的显示，这种显示不仅能够直观地给出发生色域错误的具体位置，而且还能够给出色域错误的严重程度。在钻石显示图形中，当信号迹线超出钻石图形的边界时，我们很容易地直接观察到这种色域违规现象以及这种错误的严重程度。

在钻石显示中，上下两个钻石图形的中心交叉点表示纯黑色。如果被测信号中黑色太亮（例如呈乳白色状），则该信号迹线的起始点将不在中心交叉点而出现在上钻石底端的上方和下钻石顶端的下方。如果被测信号的黑色区域带有彩色失真，这种失真在钻石显示中就

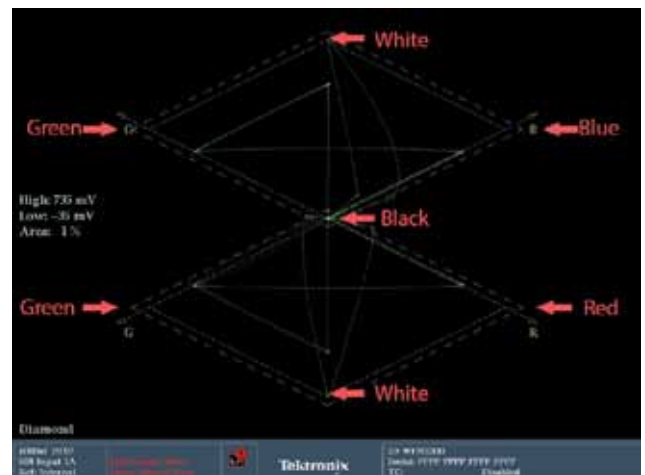


图 7. 钻石显示的图解。

表现为交叉点附近的信号迹线会向钻石图形的左方或右方漂移。

如果视频信号为一纯单色信号（也即黑白信号），那么，在其整个对比度（或灰度）范围内或者全电压范围内，该信号迹线在钻石显示中将呈现为一条完美的垂直线。这条垂直线的起点位于上下两个钻石的绝对中心（交叉点），并在两个方向上即分别向上钻石的顶点和下钻石的底点垂直伸展，从而在钻石显示的中心形成一条笔直的垂线。



图 8. 分离钻石显示与前文所述的钻石显示图形一样，只不过上下两个钻石相互分开，这样更便于观察两钻石中心处即信号黑色迹线附近的状况。

在现代电视广播中，单色图像是非常罕见的，然而，即便是全彩色的图像，如果平衡适当的话，信号迹线也会沿着两个钻石的中心线显示出良好的平衡，参见图 8 所示，并且可以看出，在钻石图形的所有四个象限中，信号迹线的伸展量也几乎是相等的。

就色域显示而言，如果信号迹线中的任何部分伸展到一个或者两个钻石的边界之外，这就明白无误地给出有色域违规现象的发生。另外，为了观察黑色区域中即交汇点附近的色域违规状况，这时可以从标准钻石显示模式切换到分离钻石显示模式，这样更有利于观察。但是，如果要观察图像的“平衡”状况，则在标准钻石显示模式中观察要更方便些。

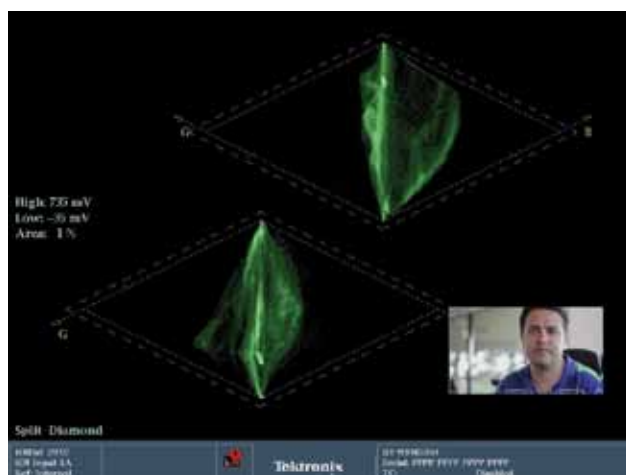


图 9. 该图为一分离钻石显示，图中为一平衡良好的视频图像的色域显示。（注意观察该图右下方的视频缩略图）。可以看出，绝大多数信号迹线沿垂直方向聚集，并且延伸到钻石图形的整个垂直范围，这表明该图像的曝光度是合适的。

如果黑色（电平）太低，这在标准钻石显示模式中是很难发现的，为此设计了分离钻石显示。分离钻石显示与标准钻石显示基本上是相同的，无非是两个钻石在左右方向上稍微有些偏离而已，这样可以更方便地观察到黑色区域中信号迹线的准确位置。参见图 9。



图 10. 本图分离钻石显示中的图像与图 9 显示的图像相同，不过本图中图像的增益较低，图中阴影部分显得较为明亮或者说（黑色电平）有所提升。注意信号迹线没有延伸到上钻石的顶部和下钻石的底部。如果移动信号迹线使其远离中心点（指上下两钻石相交处），这时图像的黑色电平升高而黑色变淡；如果移动信号迹线使其远离上钻石的顶部和下钻石的底部，则表明图像的增益降低。

在钻石和分离钻石显示图形中，纯白色的迹线点位于上钻石的中心最高端点处和下钻石的中心最低端点处，参见图 11。如果白色电平低于满电平值（功率或亮度），那么该迹线点将不足以到达上钻石的中心顶点和下钻石的中心最低端点，即离两端点尚有一定的距离，参见图 10。

如果一视频信号的彩色偏向白色，则该信号迹线会在上钻石的顶点处和下钻石的底端处向左或向右歪斜。

在上下两个钻石图形中，其方框水平最宽部分连线的中点为纯灰色的迹线点。如果某信号在中间调区域有色偏发生，那么信号迹线在通过上下两钻石（或其中一钻石）的这条连线时，会偏向左侧或右侧，如图 12 所示。

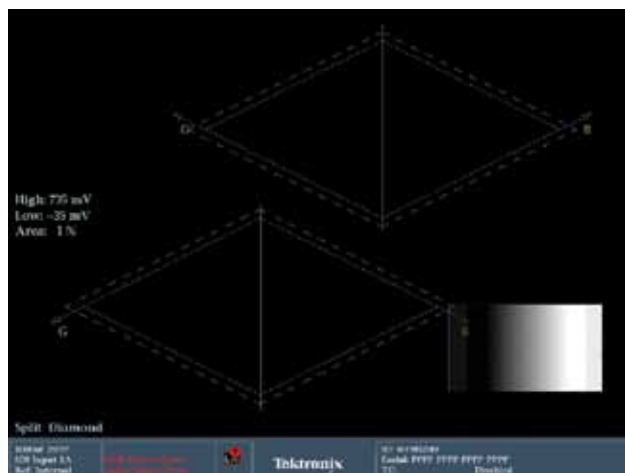


图 11. 本图分离钻石显示的视频信号是黑白斜坡（ramp）测试信号。该信号是单色信号，由纯黑色逐渐过渡到纯白色。在钻石显示中，这种视频信号的迹线呈现为位于钻石中心处一条完美而又笔直的垂直线。



图 12. 在本图的分离钻石显示中，被测试的视频信号与图 11 相同，即均为由黑到白的斜坡测试信号，不过该信号图像的中间调偏暖，即偏向红黄色。由图 12 可见，这种偏色在钻石显示中可以十分清楚地观察到：信号迹线在上钻石的最宽连线处向左即向钻石绿边轴扭斜，而在下钻石的最宽连线处向右即向钻石红边轴扭斜。而上下两钻石的最宽连线的中点处即表示为中间调。信号迹线在下钻石中偏向红边轴是很容易理解的。至于信号迹线在蓝 / 绿钻石中偏向绿边轴，是因为该信号也带有微黄色，而黄色的色相恰与蓝色相反，且黄色也是红和绿的合成色，这就解释了为什么该信号迹线在上钻石的中心处偏向绿边。

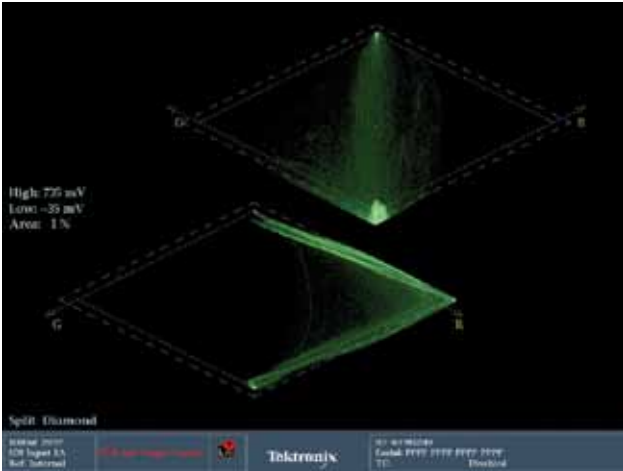


图 13. 图中分离钻石显示中的图像信号迹线在中间调处偏向红色，并导致色域错误的发生。由图可以清晰地看出，该信号迹线已延伸到钻石边界之外，表示该信号色域中有非法电平存在。

无论是在制作环境中还是在运行环境中，对 R'G'B' 色域容限进行监视都是十分必要的，而钻石显示以最直观的显示图形提供了有关 R'G'B' 色域准确而又清晰的信息。常用的波形监测仪的显示模式，例如并列模式和叠加模式，对于测量信号电平是十分方便的，但是对于色域容限违规之类的错误识别却远不如钻石显示那样有效了。利用钻石显示，还可以清晰地指示出是哪个分量引起的色域错误，参见图 13 所示。

不仅如此，R'G'B' 色域空间中的信号监视还有着其它十分重要的应用。尽管在信号传输中很少采用 R'G'B' 方式，但在一些节目制作和运行控制中却仍然不得不采用 R'G'B' 分量方式。例如计算机图形工作站、摄像机绘图系统以及彩色分级应用均在 R'G'B' 彩色空间中进行，所有这些应用，虽然在 R'G'B' 彩色空间中对信号的调整十分方便，但也常会导致非法色域的产生。钻石显示的主要应用是用它来监视上述系统的运行过程。钻石显示虽然在 R'G'B' 色域的好几个领域中是具有优势的，然而，面对各种测量问题它也不是万能的。其它彩色空间，例如在复合色域中，需要采用与此不同的显示模式和不同的测量技术。

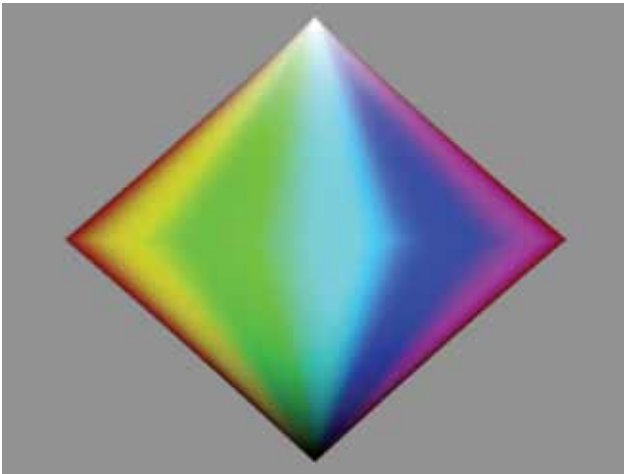


图 14. 彩色圆锥体的侧视图。

使用矛头显示进行彩色分级调整

矛头显示是泰克公司最近开发的最新色域显示工具，它为 RGB 色域容限提供了另外一种带有艺术特性的度量方式，这种色域容限以彩色饱和度、彩色明度 (Value) 和亮度 (Lightness) 构成。为将矛头显示纳入到彩色空间的概念中，我们可以从彩色圆锥体说起。如果您将钻石图形沿其垂直方向折叠，可以得到一个三角形，观察这个三角形的彩色空间，我们就将该图形命名为矛头显示，参见图 14。

从本质上来说，矛头显示是一压扁的、“折叠的”钻石显示图形。我们可以这样设想一下，您从绿/红钻石的底部托起，然后您沿着垂直方向把绿/红钻石折起并叠加到绿/蓝钻石上，这样，您得到的将是一个单独的钻石图形，它的左边轴是绿，右边轴是红/蓝，其底端是黑而顶端是白。而后您再以钻石的黑白轴(底端是黑而顶端是白)为折叠轴，沿着水平方向将钻石的绿边轴折叠到红/蓝边轴上，并使二者重合。最后，呈现在您面前的是一个三角形：垂直轴的底端为黑，顶端为白；而沿着水平轴则是饱和度，如图 15 所示。

在矛头显示图形中，可以使彩色美工人员在 HSV (色调、饱和度和明度) 空间内并在有效信号色域范围内调整实际视频信号。将视频信号中各个样值的 R'、G'、B' 的彩色最大值与这三个值的最小值之间的关系描绘出一个图形，可以构成矛头显示图形。这样所构

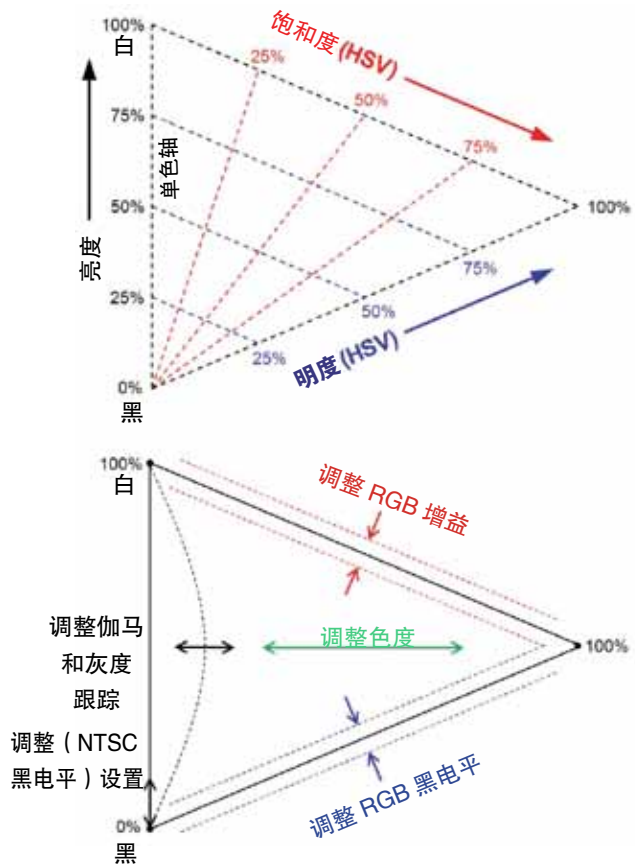


图 15. 矛头显示的构成图解。

成的图形是一个三角形，它代表整个 RGB 色域。在这个三角形中，它的垂直边表示亮度 (Lightness)，其底端 (即三角形的左下角) 为黑电平，顶点 (三角形的左上角) 为白电平；三角形内的水平轴表示色度，自左向右为色度增加方向；三角形的下斜边代表明度 (Value)，自三角形的底端向右上角为明度增加方向；三角形的另一斜边即上斜边代表饱和度，自三角形的顶点向右下角为饱和度增加方向。

矛头显示是一种特有的显示图形，因为它在一个显示图形中既给出了亮度 (luminance) 的数值，又给出了饱和度的数值。在通常情况下，亮度 (luminance) 值是显示在波形监测仪上，而饱和度值则用矢量显示器来指示。因此，将矢量显示和矛头显示结合在一起，就可以给出两个正交的三维彩色空间的图形。

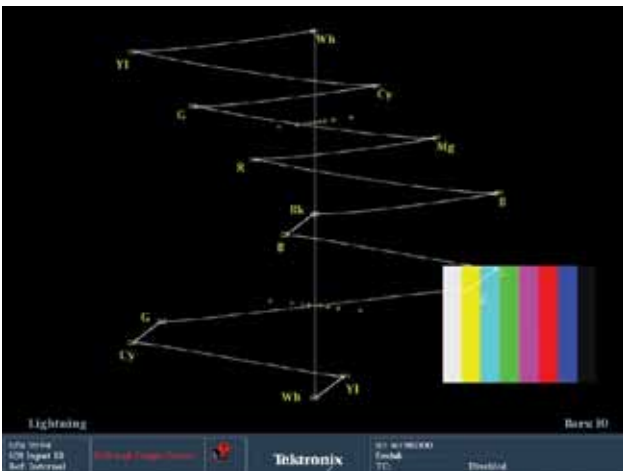


图 16. 闪电显示。

用闪电显示监视 YPbPr 分量

利用闪电显示（图 16），可以十分方便而又迅速地校准分量彩条信号以确保视频信号的幅度和定时正确。传统的矢量显示只能显示两个色差分量，而闪电显示不仅能够显示两个色差分量，还能同时显示亮度分量。尽管在节目制作或者艺术创作中使用闪电显示不够直观，然而，对于工程应用部门而言，在监视色差信号时却是非常有用的。

在通常情况下，操作人员和工程师需要监视并调整各个分量信号的电平。许多用户对于如何使用波形监测仪和矢量显示器调整复合信号的相关参数是十分熟悉的。泰克公司开发闪电显示的目就是解决如何在一个显示图形中，可以简化分量域中的相关参数的调整任务。

在闪电显示中，通过观察绿 / 品红之间的转换过渡状态（在闪电显示中这种转换状态以绿 / 品红两标记点之间的连线来表示），可以提供通道间的定时信息。如果三个通道间的定时准确的话，绿矢量点和品红矢量点均应落入到它们对应的小盒中，那么绿 / 品红两矢量点之间的连线与由 9 个定时标记构成的连线的交点也应当落在中心十字定时标记处。因此，闪电显示可以用一种十分简明的方式来查验亮度和色差信号的幅度以及各通道间的定时是否正确——所有这些查验，仅用标准彩条测试信号在一个显示图形中即闪电显示中即可完成。

闪电显示图形是这样构成的：屏幕的上半部是亮度与 P'b 的函数关系曲线，反之，屏幕下半部是亮度与 P'r 的关系曲线——如同两个矢量显示共享同一屏幕。屏幕中心处的亮点表示消隐电平（信号零电平）。在屏幕的上半部分，向上为亮度增加方向；在屏幕显示的下半部分，向下为亮度增加方向。如果亮度增益过高，图形将沿着垂直方向延伸；如果 P'r 增益过高，图形的下半部分将沿着水平方向延伸；如果 P'b 增益过高，则显示图形的上半部分会沿着水平方向延伸。

如果色差信号与亮度信号在时间上不一致，那么彩色矢量点之间的过渡连线会发生弯曲。弯曲的程度取决于亮度与色差信号之间的相对时延。在屏幕的上半部分图形，可以测量 P'b 与 Y' 之间的定时差，而在屏幕的下半部分图形，则可以测量 P'r 与 Y' 之间的定时差。如果过渡连线向外弯曲即朝向（任意一端的）白电平，表示色差信号超前于亮度信号。如果过渡连线向内弯曲即指向黑色区域的垂直中心（指向消隐电平），则表示色差信号滞后于亮度信号。

如果节目磁带上引导部分的头端录有彩条信号，那么编辑人员就可以使用闪电显示以确保该节目带上视频信号幅度的电平是否正确，否则可以调整视频和色度电平直至闪电显示图形上的所有矢量点均落入对应小盒中。完成这样的工作后，编辑人员就可以采集节目素材，因为他知道已对所有的磁带播放机作了相应的补偿调整。

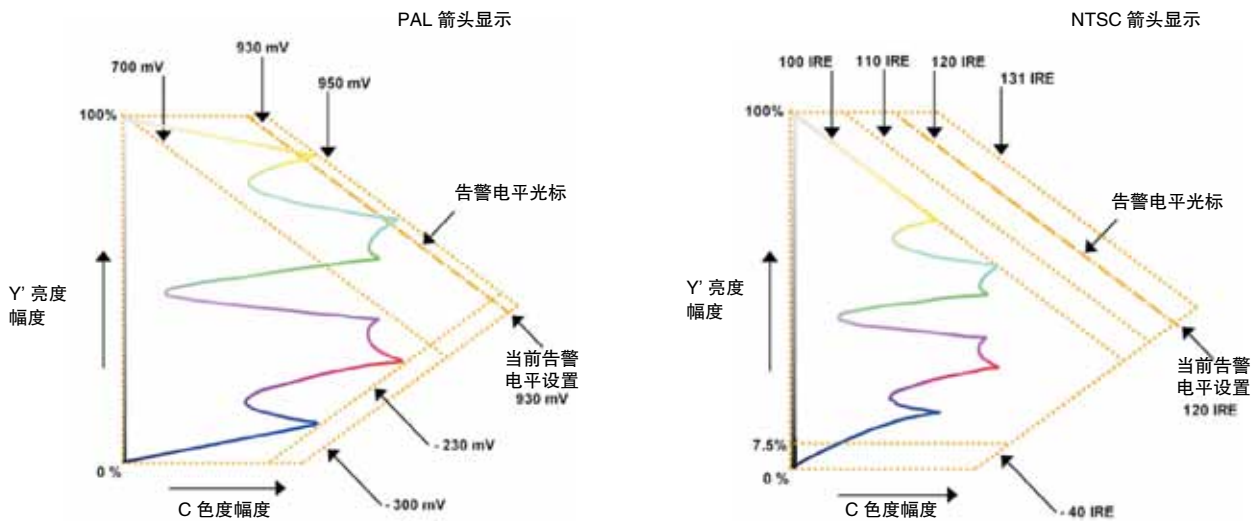


图 17. 箭头显示的构成。

箭头显示中的色域 / 幅度监视

箭头显示可以用于分量信号以测试确定该信号在复合 PAL 或者 NTSC 色域中是否仍然符合色域规范的要求，且这种测试方式无需使用复合编码器（参见图 17）即可确定。

复合彩色空间

现代彩色色域最关注的是信号在 R'G'B' 色域中的状况。这是因为最常用电视应用制作和编辑均在 R'G'B' 或者 Y' Cb' Cr'（色差方式）中进行，也可能在二者之间相互转换。不过，在混合系统设施或者本地市场的广播电视分配传输系统中，节目素材仍然可能以复合信号方式传输。这样，为确保节目信号的合法性，也需要关注复合信号在色域中的状况。

在通常情况下，要了解分量信号在复合色域中的表现，需要先将分量信号送入到复合编码器，然后使用我们所熟悉的模拟波形监测仪和矢量显示器进行测量和监视。泰克公司开发箭头显示工具的目的，在于使工程师和操作人员能够在不使用复合编码器的情况下，就可以在分量域中方便地察看该分量信号在复合彩色空间中是否会有色域违规发生。

箭头显示的基本结构与矛头显示类似，但是对它的解释应当在复合色域中说明。艺术美工人员通常不使用箭头显示，箭头显示的主要用途就是复合信号的技术监测。

箭头显示图形是这样的：沿着垂直轴方向的是亮度电平，向上为亮度电平升高方向。垂直轴的底端即箭头图形的左下角是消隐电平。沿着水平轴可以标绘出各个亮度电平上的色度信号的幅度，沿着水平轴向右是色度信号幅度的增大方向，当色度幅度为零时它就在箭头图形的左边轴上。箭头显示图形的右上斜边上的各点坐标表示该点对应的亮度电平与色度幅度之和。以 PAL 100% 彩条为例，黄色条和青色条的亮度电平与色度幅度之和均为最高电平值，其值为 931mV，这也是 PAL 100% 色域的上容限值。因此，我们可以为复合信号设定一条其值为 930 mV 的告警电平线。箭头显示图形的右下斜边上的各点坐标表示该点对应的亮度电平与色度幅度之差，对于 PAL 100% 彩条信号，红色条和蓝色条的亮度电平与色度幅度之差均为最低电平值，其值为 -231mV，这是 PAL 100% 彩条允许的最低电平值，图 17 绘出了 -230mV 的刻度线。显然，这上下两条斜边刻度线（930 mV 和 -230mV）实际上规定了复合信号的色域容限范围（对于 PAL 75% 彩条，它的色域容限范围要更小些）。另外，按照相关标准，同步项电平为 -300mV，对于负极性调制，同步脉冲对应于发射机的射频峰值功率即同步项功率。显然，图像信号的下摆幅是绝不容许达到或低于 -300mV 的。同样，NTSC 色域容限范围也可以用箭头显示的相应刻度线来确定，参见图 17。这样，我们就知道，当分量信号在后续流程中如果需要编码为 NTSC 或者 PAL 复合信号，箭头显示中的电子刻度线

就为亮度信号叠加彩色副载波后的总幅度容限提供了可靠的测量参考。我们又知道，发射机的调制深度是由视频信号的幅度决定的，当我们调整视频信号的幅度时，也就调整了射频信号的调制度。因此，当复合信号的幅度接近允许的容限时，箭头显示可以向工作人员发出告警提示，从而避免了过调制的发生。有了箭头显示，视频工作人员就可以在分量环境下对分量视频信号进行调整以满足复合传输系统的要求，也可以在节目制作中进行任何必要的校准。

正常情况下，对于 NTSC 传输门限值设置在 110 IRE，超出此容限值可能会导致发射机的工作状态出现问题。泰克公司的多格式波形监视提供了箭头显示，它不仅可用于标准清晰度视频，而且也可用于高清晰度视频信号，因为有时可能需要将高清晰度视频下变换为标准清晰度以用于电视广播或者信号的传输分配。

主要知识点

现在我们已经有了多种色差分量格式标准，尽管当前实际上几乎所有的分量视频传输总要采用其中的某一种标准色差分量格式，然而，在 R' G' B' 彩色空间

观察这些信号仍然是必要的。例如计算机已经在视频领域中获得了愈来愈广泛的应用，然而，产生非法视频信号的可能性却也随之增加。幸运的是，泰克公司推出了独特的钻石显示，它是跟踪检测色域违规错误的最佳工具。我们在日常视频应用中需要进行彩色分级调整和灰度跟踪调整，或者要进行黑平衡调整和其它调整，所有这些，使用钻石显示和矛头显示工具，都可以使调整任务明显地得到简化。矛头显示和矢量显示器二者的结合，是极好的互补性显示工具，它们提供了全面而又完美的三维彩色空间的正交图示。箭头显示为数字混合系统设施提供了在分量环境中的调整手段，以确保分量信号在后续的 PAL 或者 NTSC 传输环境中仍然保持 R' G' B' 信号的有效性，也就是说，它使数字域中的色域监视任务能够在复合模拟域中继续得以保持。闪电显示是磁带校准的有效工具，它可以使用我们熟悉的彩条测试信号以确保磁带上视频信号的幅度和信号通道间的定时是正确的。总之，这些为泰克公司特有的显示工具使我们能够简化各种调整任务，使视频专业人士能够在日益复杂的环境中得心应手地处理各种问题。

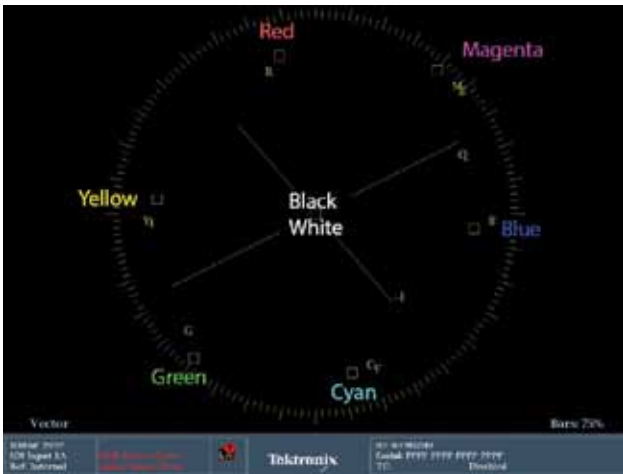


图 18. 能够提供彩色定位的矢量显示器。

亮度限定矢量显示器 (LQV) 的工作情况和普通矢量仪一样, 不过在 LQV 中用户可以基于信号的最大亮度值和最小亮度值 (具体而言, 即基于信号的亮度电平) 以确定信号的滤除范围, 而只提供您要求的亮度范围内的矢量显示。

传统的矢量仪不能提供亮度值的显示。它只能给出饱和度和色调值显示。在矢量仪的饱和度显示中, 矢量迹线愈靠近显示器的圆环中心, 信号的饱和度愈低; 迹线愈靠近圆环边缘则饱和度愈高。在矢量仪的色调显示中, 环绕圆周的角度表示信号的色调。大致说来, 红色调处于矢量仪的顶端附近, 蓝色调在矢量仪的右端, 而绿色调在矢量仪的左端。如果需要更准确地确定被测信号的具体色调值, 可以通过基色和次基色 (primary and secondary colors) 在矢量仪圆环上的刻度位置来测定。参见图 18。

不过, 在矢量仪上无法提供白色或黑色的具体定位。因为无论是黑色还是白色, 它们的饱和度均为零, 因此它们都叠加在一起而处于矢量仪的中心, 不仅如此, 其它所有纯灰色信号的迹线也同样处于矢量仪的中心。



图 19. WFM 和 WVR 5200 可以提供两个分屏的信号迹线显示。另外两个分屏则只能提供非迹线显示, 例如图像监视显示、音频条和状态 (Audio bar and Status) 显示。

为满足艺术美工编辑人员的需求, 泰克公司开发了亮度限定矢量显示器 (LQV)。实际上所有的彩色分级工具都可以按功能划分并基于特定的灰度电平范围来改变色调和饱和度。大多数通用的这类工具是三个跟踪球或色轮 (trackballs or color wheels), 通过它们来控制信号的阴影 (shadows)、中间调 (mid-tones) 和高光 (highlights) 这三种不同亮度 (或灰度) 电平范围下的色调和饱和度。在传统的矢量仪中, 这三个灰度级别虽然具有不同亮度电平范围, 但它们相互重叠在一起, 因此无法将某个灰度 (或亮度) 范围内的色调和饱和度与另外两个灰度范围中的色调和饱和度区分开来。

但是如果使用亮度限定矢量显示器, 艺术美工编辑人员或者操作人员就可以具体而又准确地确定只显示哪个亮度电平范围内的饱和度和色调。这就是说, 可以使用三个跟踪球或者其它任何基于亮度电平范围的控制旋钮, 以更加方便地观察到特定亮度范围内的饱和度和色调。

为了弄清这种显示方式的实际操作过程, 首先要按照用户的需求或个人偏好对 LQV 进行设置。泰克公司 7000 和 8000 系列的波形监测仪和监测仪可以在全屏显示中一次提供四个分屏的“迹线”显示。而 5200 系列却只能提供两个分屏的信号迹线显示, 参见图 19。因此, 使用 7000 或 8000 系列, 可以在显示器中一次就提供三个独立的 (阴影、中间调和高光) 亮度限定矢量的迹线分屏显示 — 其中每一个对应一个亮度电平范围 — 即每个分屏均相当于一个标准的矢量显示器。至于 5200 系列, 最佳的操作组合显示方式是在两个分屏显示中, 其中一个设置为阴影区的亮度限定矢量显示, 而另一个设置为高光区的亮度限定矢量显示。



图 20. 注意位于屏幕左上方的分屏四周有蓝色边框，表明该象限（分屏）已被选中。这种选择可以使用仪器面板上的缩略图 (Thumbnail) 按钮或者显示选择 (Display Select) 按钮来完成。

亮度限定矢量显示器的设置

可以按照以下步骤来设置 5200 系列监视器的亮度限定矢量的组合显示，参见图 20：

1. 使用仪器面板上的缩略图 (thumbnail) 按钮从监视器显示的四分屏中选择某个分屏。最简单的方法是：如果监视器上已经有两个“迹线显示 (trace displays)”，选择其中一个“迹线 (trace)”即可。
2. 按下面板上的 Vector(矢量) 按钮，使前面选中的分屏显示进入矢量显示，参见图 21。
3. 按下并保持该 Vector(矢量) 按钮，直至矢量显示分屏上出现菜单选项。
4. 在菜单选项中将“display type” (显示类型) 设置为矢量，将“bar targets”可以设置为 75% 彩条或者 100% 彩条。将“center on” (中心在) 设置为黑。显示模式应设置为正常。这些基本上均为默认设置。
5. 如需改变亮度限定矢量菜单选项可以使用仪器面板上的“Adjust” (调整) 框内的向下箭头键以加亮“Luma Qualified Vector” (亮度限定矢量) 选项。



图 21. 可以将图 20 左上方的分屏显示调出以得到全屏显示，这样可以更加清楚地观察到相应的选择菜单。图中高亮度 (Luma High) 选项已被选中，可以使用仪器面板上的圆盘旋钮 (General dial) 来调整亮度电平范围。

6. 使用面板上的 SEL 按钮或者向右箭头键以在“Luma Qualified Vector” (亮度限定矢量) 选项中的“Off”状态和“On”状态之间来回切换。
7. 当“Luma Qualified Vector” (亮度限定矢量) 处于 ON 开启状态时，在它的下面会出现两个附加的菜单选项。
8. 按下向下箭头键以将标记移动到 LUMA HIGH(高亮度) 选项上。
9. 按下向右箭头键以选择数字范围选项。
10. 使用仪器面板上的 GENERAL 旋钮以选择 LUMA HIGH 的高值。如果您要求这个特定的 LQV 以显示高光区的矢量，那么它的默认值已被设定为 766.92。如果您需要自行设置，可以顺时针转动 GENERAL 旋钮直至达到它的最大数字值。
11. 按下向左箭头键以返回到 LUMA HIGH(高亮度) 选项上，而后按下向下箭头键以向下移动到 LUMA LOW(低亮度) 选项上。

12. 按下向右箭头键，进入数字范围选项。
 13. 使用 GENERAL 旋钮，以选择高光区的低值。在这种情况下，我们已经在步骤 10 设置了高光区的上容限值（即高光区的高值），现在我们要设置高光区的下容限值（即高光区的低值），这两个数值（高光区的高值和低值）将限定特定 LQV 显示的高光区的亮度范围。这个下容限值设置多少，您可以按照您自己的需求或偏好来确定。总之，您必须设置一个数值，必要时以后在实际工作时还可以视情况进行修改。可以选择的毫伏范围值是 0 至 700，例如，您可以将最高亮度电平值的 90% 以上的电平范围定义为图像的高光区，这样，可以将高光区的下容限电平设置为 630mV 左右。如果您将最高亮度电平值的 25% 定义为该图像的高光区，那么就应将这个下容限电平设置为 575mV。为此您自己可以运算一下，先将百分比换算为小数 ($25\% = 0.25$, $33\% = 0.33$)，而后再将此小数值乘以 700，最后从 700 减去此值。例如， $10\% = 0.10$, $0.10 \times 700 = 70$, $700 - 70 = 630$ 。注意，不必在意此值是否精确。因为在实际调整数值时也是跳跃式递进的，步进值大约在 1 至 2 毫伏之间，因此不必过于追求数字的准确度，参见图 22。
 14. 按下仪器面板上的 Vector 按钮以保存您的设置值。
 15. 使用仪器面板上的 thumbnail (缩略图) 按钮以进入屏幕上的另一迹线分屏显示，或者进入其它分屏 (象限) 也可以。
 16. 重复以上步骤 2 至步骤 9。
 17. 您已在步骤 1 至 14 中为亮光区创建了一个 LQV 分屏显示，参见图 23。下面再为阴影区创建一个类似的 LQV 分屏显示，参见图 24。按照步骤 10 的操作方法，不过将阴影区的上容限值即 LUMA HIGH 值设置为最高亮度电平值的 10% (您也可以选择其它电平值)。按照步骤 13 给出的计算方法，700 毫伏的 10% 就是 70 毫伏。这样，您设置的阴影区范围是 0 至 70mV。如果您更偏向于 20%，那就设置为 140mV 好了。
 18. 使用向左箭头键以从数字设置返回到 LUMA HIGH 菜单选择。
 19. 使用向下箭头键以进入下容限值即 LUMA LOW (低亮度) 菜单选择。
 20. 使用向右箭头键以进入数字范围选择。
 21. 使用 GENERAL 旋钮，逆时针旋转，直至该电平值尽量地低。这个电平值也许就是默认值 -51.14mV 。如果已经是此电平值，那就没有必要再对它进行调整了。参见图 23。
 22. 按下仪器面板上的 VECTOR 按钮，以保存您的设置值。
- 经过上述设置之后，您已经创建了两个 LQV 分屏显示，这两个分屏看起来好象是一样的，每个分屏的左上角均有一行文字：“LQV Enabled” (LQV 已激活)，即它们均为 LQV 显示模式。文字下方给出了 LQV 显示的亮度电平范围，不过一个分屏是亮光区的 LQV；另一个是阴影区的 LQV。当然，这两个分屏显示的亮度电平范围也是不一样的，它们应当就是您先前的设置值。



图 22. 屏幕上方的两个分屏分别为阴影区 (左分屏) 和高光区 (右分屏) 的亮度限定矢量显示，且两个分屏均已设置了高亮度 (LUMA HIGH) 和低亮度 (LUMA LOW) 的电平值。



图 23. LQV 高光区的全屏迹线显示。



图 24. LQV 阴影区的全屏迹线显示。

保存 LQV 设置的预置项

为完成最终的设置，还有一些工作需要进行，因为我们可能需要将以上两个 LQV 分屏组合设置作为预置项保存在仪器中，这样便于日后随时调用，保存预置项后也便于与其它同系列仪器共享。为此，我们可以按照以下步骤进行：

1. 按下仪器面板上的 PRESET 按钮。仪器底部按钮将会点亮，显示屏下方沿着其底部将出现 8 个“软”按钮。其中每个软按钮可能已被指配有名称，或者它们的名称均为“<empty>”，如果您的仪器是直接来自厂家的话。
2. 为保存您的预置（已设置好的两个 LQV 分屏以及另外两个已设置的分屏），按下并保持仪器面板上底部已点亮的按钮，它与显示屏上的某个“软按钮”相对应（注意：如果您选择的是已保存有预置项的软按钮，那么软按钮对应的预置项将会被抹除！）。
3. 屏幕上会出现一对话框：“Save Preset #x”，Continue will overwrite existing preset. Select Continue to proceed or Cancel to abort.（意即：设定保存预置项的编号，选择“继续”将会改写现有的预置项。请您确定是选择“继续”以进入下一步操作，或是选择“取消”以中止当前操作）。为保存您的预置项，使用面板上的向右箭头键以使“Continue”按钮呈黄色高光，并按下面板上 SEL 按钮执行“继续”操作，随后出现一对话框以确认您保存该预置项，参见图 25。
4. 该预置项的默认名称有可能是“A1”。如果您认为这种命名过于简单，可以按照以下步骤重新命名，例如，可以重命名一个与该预置项操作内容相关联的名称。



图 25. 图示为将这个预置项保存到 D1 组的操作。您还可以保存到任何 empty(空白组)或者未使用的预置项组。

1. 在仪器面板上按下并保持 PRESET 按钮 2 秒钟，直至屏幕出现对话框，框中显示菜单选项“Save Preset”。
2. 使用向下箭头键选择菜单项“Rename Preset”。
3. 按下向右箭头键两次，以进入菜单选择项“Rename Group A”。
4. 使用向下箭头键以，选择菜单项“A1”，或者其它可调出的您最近创建的预置项。
5. 按下向右箭头键。屏幕上出现一新的对话框“Rename Preset”，下方有 8 个小盒。前面两个小盒内可能有字符名 A1。
6. 为了更改该预置项的名称，按下向右箭头键三次，以分别执行 Cancel(取消)、Clear(清除)和 Accept(接受)，移动高光显示到第一个小盒。
7. 转动面板上的 General 旋钮，将依次出现大写字母、数字、符号、空格、小写字母、数字、符号和空格选项操作。为将这个预置项简单地命名为 LQV，转动 General 旋钮至大写字母 L。

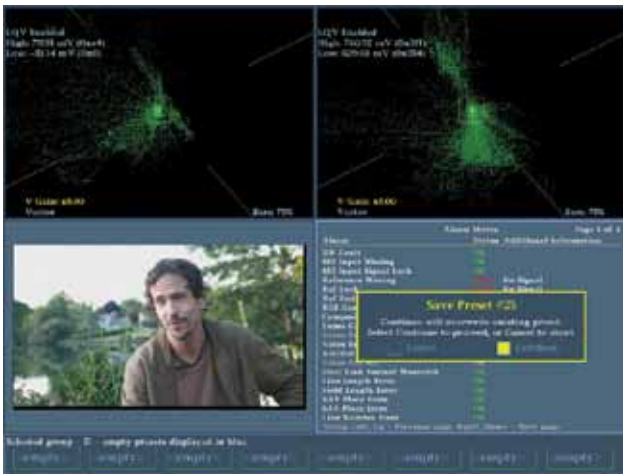


图 26. 图中这个菜单显示以上步骤 1 至 7 的操作结果。当前操作为 Cancel(取消)。(译者注：此图与图 25 似无区别。图和文不符！)按下向右箭头键，光标将依次移动到 Clear(清除)和 Accept(接受)选项，而后直到出现单个字符。一旦黄色选择光标处于您要更名的字符小盒内，使用 General 旋钮转动到字符数字选项，并使用向右箭头键移动到下一字符小盒。需保存时，使用向右箭头键以移动黄色选择光标到 Accept(接受)小盒内。

1. 使用向左箭头键以进入重命名(Rename)对话框中的下一字符框中。
2. 使用 General 旋钮转动到大写字母 Q。
3. 使用向右方向键以进入重命名(Rename)对话框中的下一字符框中。
4. 使用 General 旋钮转动到大写字母 V。
5. 为保存您刚命名的预置项，按下向右箭头键 8 次，直至 Rename Preset(重命名预置)对话框中 Accept 左侧的小盒被加亮。
6. 按下输入键(enter key)以保存该预置。
7. 可以这样来查验您已保存的预置项：按下面板上 Preset 按钮两次。一旦退出 Preset 对话，就会再次在屏幕底部观察到预置软键。此时您应当看到仪器面板上 WFM 按钮上方对应的软键按钮中刚被命名的预置项。
8. 以后您在使用过程中需要调用这个预置项时，只需按下 Preset 按钮，随后再按下 WFM 按钮即可。如果您的预置项不是保存在第一个小盒中，而是在其它位置上，那么在按下 Preset 按钮之后，再按下与该软键(该软键的名称应当是您想调用的预置项)相对应的面板按钮就可以了。

使用亮度限定矢量显示器的预置项

如果您使用的波形监测仪是泰克公司 7000 或者 8000 系列，那么，在您创建的 LQV 组合的预置项中，还可以包含另外一个能够提供中间调(mid-tones)的 LQV 显示。为此，您在设置中间调 LQV 显示的上容限值即 LUMA HIGH 值时，与设置高光区 LQV 显示的 LUMA LOW 值的方法一样；而在设置中间调 LQV 显示的下容限值即 LUMA LOW 值时，与设置阴影区 LQV 显示的 LUMA HIGH 值的方法一样。您还可以设置第四个分屏以提供标准矢量显示，或者为其它任何显示图形。

对于泰克公司 5200 系列波形监测仪来说，有关 LQV 显示的预置组合还可以有多种方式。例如，您可以在一个预置项中设置一个阴影区 LQV 分屏连带一个常规的矢量显示分屏的组合，而在另一预置项中设置一个高光区 LQV 分屏连带一个常规的矢量显示分屏的组合。这样，当您需要对阴影区进行调整时，可以调用前一预置项即阴影区 LQV 预置项，它能够使您在阴影区 LQV 中观察到对阴影调整实时过程的同时，也可以观察到整个信号在标准矢量显示器中的显示效果。同样地，当您切换到后一个预置项即高光区 LQV 预置项时，能够使您在高光区 LQV 中观察到对高光调整实时过程的同时，也可以观察到整个信号在标准矢量显示器中的显示效果。

此外，您还可以在前面两个预置项中将标准矢量显示分屏替换为钻石显示分屏，这样可以使您在 LQV 中进行调整的同时，以监视您的调整是否会带来色域错误。

注意，预置项不仅保存了仪器的配置，也记住了您在各个分屏中进行的每项测量的配置状态。因此，您可以为每个分屏配置各种不同的显示，这样，当您在某个分屏中选择某项测量按钮时，就可以配置不同的显示。



图 27. LQV 高光区和阴影区显示。这是第一种 LQV 显示的组合方式，它将仪器配置为一个 LQV 高光显示和一个阴影 LQV 显示。



图 28. 这是第二种 LQV 显示的组合方式，它将仪器配置为一个 LQV 阴影显示并连带一个标准矢量显示。



图 29. 这是第三种 LQV 显示的组合方式，它将仪器配置为一个 LQV 高光显示并连带一个标准矢量显示。



图 30. 这是第四种 LQV 显示的组合方式，它将仪器配置为一个 LQV 阴影（或者为高光）显示并连带一个钻石显示，这样可以在调整 LQV 的同时监视是否会带来色域违规。

使用亮度限定矢量显示进行彩色分级调整

您可以为使用亮度限定矢量显示设置多个预置项，参见图 27 至图 30。在下文有关使用亮度限定矢量显示的介绍中，我们仍将使用最开始的 LQV 例子，即两个并列的亮度限定矢量显示分屏：一个设置在信号最亮电平的 10% 范围内，另一个设置为信号最暗电平的 10% 范围内。我们已经在前面创建了这个 LQV 组合显示的预置项。

在使用矢量显示时，无论是标准矢量仪还是 LQV 显示，如果要进行彩色分级控制，最直观的调整工具是使用色轮 (color wheel)。利用硬件控制面 (hardware control surface)，例如 DaVinci Resolve、Tangent Devices WAVE、ELEMENT 或者 Avid MC Color，它们均采用与阴影、中间调和高光相关的三个跟踪球 (trackballs)。Avid 软件使用术语 Hue Offsets (色偏) 来描述上述色轮。

如果您在阴影区的亮度限定矢量显示中将亮度电平范围设置为大约 -51.14mV 至 70mV，那么，阴影跟踪球或者阴影色轮与这个 LQV 设置具有良好的相关性。您在对这个阴影区内的彩色平衡进行调整时，应当使这个阴影区 LQV 中的信号迹线聚集在中心区域。

提示：如果需要更清楚地观察 LQV 或常规矢量仪中中心区域的信号迹线显示，您可以按下仪器面板上的 GAIN (增益) 按钮以放大该区域。仪器默认的放大量 (即增益) 是 2 倍。如果您按下 GAIN 按钮并保持 2 秒钟，屏幕上会出现对话框允许您设置放大量。您可以设置放大量到 5 倍或 10 倍。您可以在现场实际操作中试验一下，看究竟应设置多大的放大量有助于您迅速而又精确地观察该区域。再次按下 GAIN 按钮可以退出放大量设置选项。

使用阴影跟踪球或阴影色轮进行彩色平衡调整时，应尽量使信号迹线进入阴影 LQV 显示中心。您在移动跟踪球或者移动色轮时，其光标的运动方向与在矢量仪中或者 LQV 显示中信号迹线的运动方向应当是一致的。

然后，再使用高光跟踪球或高光色轮，尽力使信号迹线进入高光 LQV 的显示中心。

几十年来，彩色工作人员一直使用标准矢量仪在进行彩色平衡调整，然而，能够将亮度限定在一个特定范围内，将使我们在调整两个独立的亮度范围内的彩色平衡时更加容易和更加直观。

在用标准矢量仪或者 LQV 显示监视中间调的彩色平衡时，和您在阴影区和高光区的彩色平衡调整方法一样，您也可以使用中间调 (伽马) 跟踪球或色轮来对中间调的彩色平衡进行调整。如果您的阴影区和高光区的亮度范围设置合适的话，那么也可以尝试使用图像监视器来调整中间调的彩色平衡。

然而，对于那些含有大量色度和中间调的复杂图像而言，您将很快地发现，使用泰克公司独有的亮度限定矢量显示来调整中间调的彩色平衡要优越得多。

使用钻石显示进行彩色分级调整

大多数资深的专业美工人员更偏好使用 RGB 并列方式的波形显示来进行彩色平衡调整 and 电平设置。对于许多彩色分级调整，这是个不错的选择，对于单个波形显示而言，它能够提供更与图像相关的详细信息，然而泰克公司的钻石显示却能够提供更为详尽而又准确的信息。利用钻石显示来进行彩色分级调整十分直观，但是要掌握好这个工具也有一定的难度，尽管如此，却值得我们花时间去学习。

在本文的第一部分我们介绍了一个输入的被测信号的钻石显示是怎样表示的。我们再简要地回顾一下，黑色处于两个钻石结合部的显示中心，白色显示在上钻石的顶端以及下钻石的底端（后者有点不太直观）。单色信号沿着上下两个钻石的中央而呈一条垂直线。饱和度被描绘成从中心轴向两侧伸展的迹线。绿通道用上下两个钻石中的左边轴来表示，红通道用下钻石中的右边轴来表示，蓝通道则用上钻石中的右边轴来表示。参见图 31，以上这些彩色通道均在钻石的各个边轴上用相应的字符来表示，因此没有必要去死记它们的对应关系。

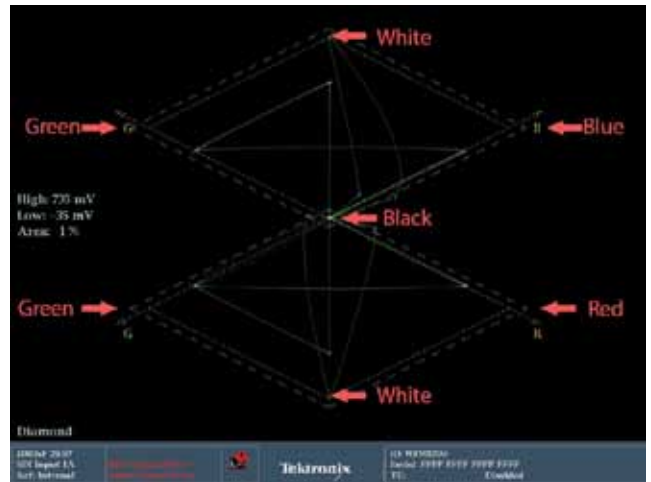


图 31. 钻石显示的图解。

如果您使用的是泰克公司波形监测仪，可以从仪器的一个分屏中调出钻石显示图形。还可以将分屏显示的钻石图形切换为全屏显示的钻石图形。不过，对于不同型号的泰克公司波形监测仪，切换方法有些不同。对于 WF5200，先选中钻石显示分屏，而后按下并保持仪器面板上的 Thumbnail(缩略图) 按钮，直至钻石显示占据整个屏幕。

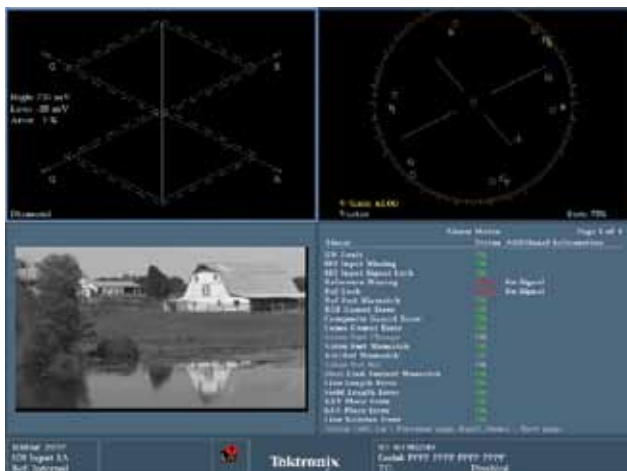


图 32. 图像阴影区的钻石显示，该图像中的饱和度已被全部移除。

如果想要得到图 32 的显示图形，可以将彩色校正器输出的图像送入到 WFM5200 中，彩色校正器可以将全部饱和度从图像中移除。由图 32 可以看出，图像经这样处理后，它在钻石显示中呈现为一条纤细的垂直线，该垂直线完美地从下钻石的底端向上穿过上下两钻石的交汇中心，而后继续垂直向上直至上钻石的顶端。

我们使阴影区的饱和度尽可能地提高，而后改变矢量（色调），再用波形监测仪观察这种情况下的钻石显示图形。使信号中的阴影区尽量地呈纯绿色，这时看到上下钻石中的信号迹线延伸到左边轴之外，参见图 33。这是很容易理解的，因为钻石显示的左边轴即表示绿通道。

再用阴影跟踪球或者阴影色轮，使阴影区呈现纯蓝色，这时我们看到，信号迹线向上钻石的右边轴的外侧扩展，而在下钻石中，迹线仍然是一条笔直的垂线，参见图 34。

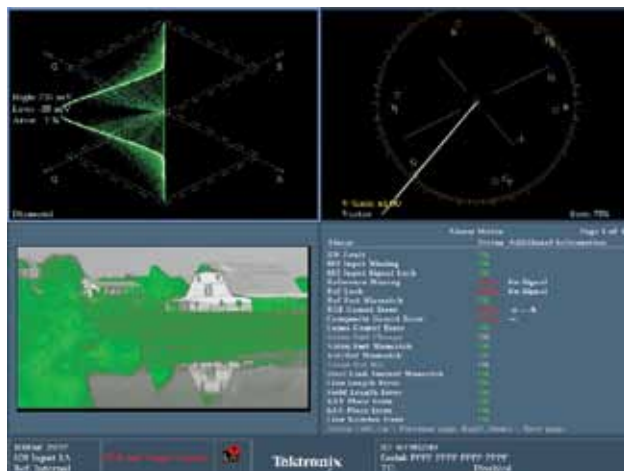


图 33. 阴影区为饱和和绿色的钻石显示。

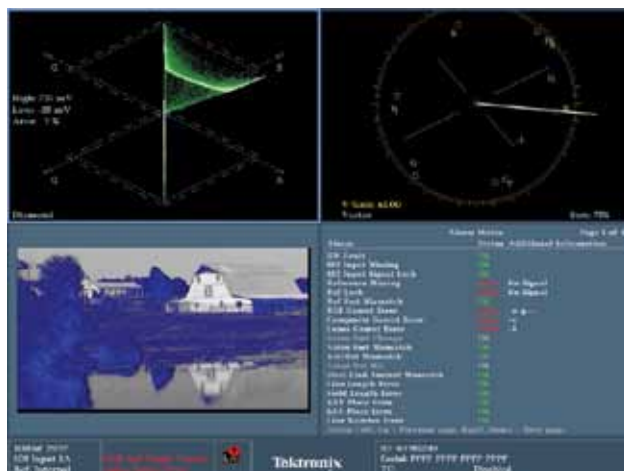


图 34. 阴影区为饱和和蓝色的钻石显示。

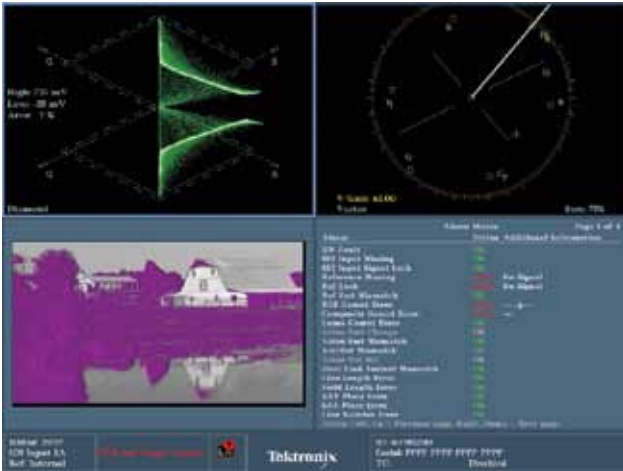


图 35. 阴影区为饱和品红色的钻石显示。

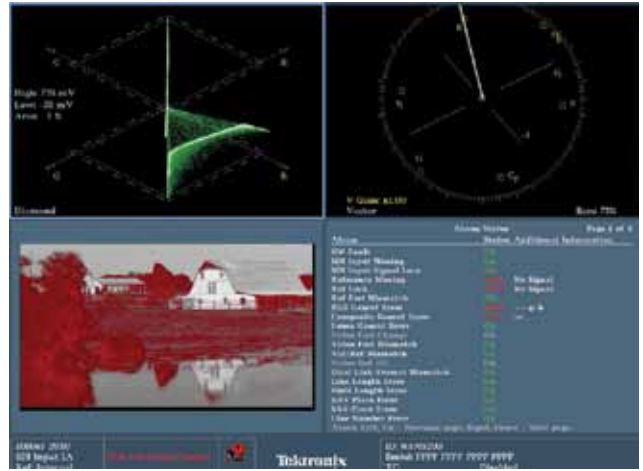


图 36. 阴影区为饱和红色的钻石显示。

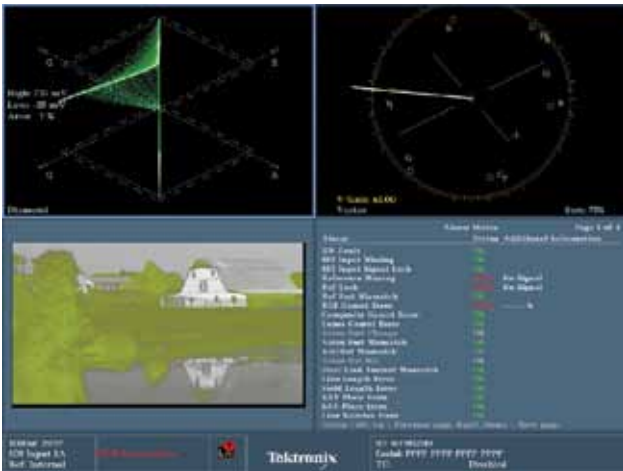


图 37. 阴影区为饱和黄色的钻石显示。

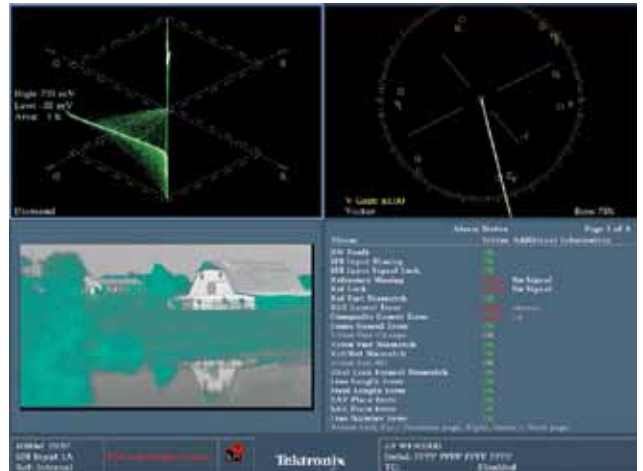


图 38. 阴影区为饱和青色的钻石显示。

转动跟踪球，使阴影区呈现纯品红色，这时迹线向上下两个钻石的右边轴扩展，这也是可以理解的，因为品红是由红和蓝合成的。上下两个钻石的右边轴分别表示蓝通道和红通道，参见图 35。

转动跟踪球，使阴影区呈现纯红色，这时信号迹线在上钻石中是一条居中的垂直线，而在下钻石中迹线向其右边轴外侧伸展。这同样是可以理解的，因为在钻石显示中，其下部的右边轴代表红通道。参见图 36 所示。

再转动跟踪球，使阴影区呈现纯黄色，这时信号迹线向上钻石的左边轴外侧扩展，而在下钻石中则位于中心线。参见图 37。纯黄色的这种图形显示似乎有点难于理解。其实，我们知道，黄色是红和绿的合成色。而下钻石的右边轴代表红通道，上下两钻石的右边轴

代表绿通道。在上钻石中，因为黄色中不含蓝色（黄和蓝的色调相位恰相反），所以迹线在上钻石中仅趋向绿边轴；但在下钻石中，我们知道，黄色是由等量的红（用右边轴表示）和绿（用左边轴表示）合成的，因此在红 / 绿钻石中黄色就位于中心线上。除了黄色以外，其它颜色中还有青色的钻石显示方式也与此类似。

转动跟踪球，使阴影区呈现纯青色。在上钻石中，迹线居于中心线上，这是因为上钻石是由绿 / 蓝边轴构成的，而青色恰是由等量的绿（译者：原文为青）和蓝合成的，故其迹线显示如图 38 所示。在下钻石中，青色迹线伸展到左边轴外侧，因为青色中没有红色成分（青色与红色色调相位恰相反），因此青色迹线仅趋向绿轴，因青色中包含有绿色成分。

作为一个实验，可以在您自己的系统中通过彩色校正器以降低信号的饱和度，直至信号中饱和度为零，然后在阴影区中使用跟踪球或色轮以将彩色提升至某个极端，而后再利用钻石显示中的迹线显示作为引导，调整迹线以返回到完美的垂直线校准。通过这样的一些实践，可以加深您的理解。

您可以使用高光跟踪球或者高光色轮进行同样的实验。不必观看色轮上的光标，只需观看钻石显示中的信号迹线，而后试图将每种基色（红、绿、蓝）和次基色（黄、青、品红）尽量调成纯色。接着再试图消除这些颜色，再次将图像平衡到钻石显示的中心。完成这样的实验后，再在中间调（伽马）区重复同样的实验。

我们使用仪器的一项预置，以调用两个分屏显示：RGB 并列显示以及钻石显示，或者调出矢量显示和钻石显示的并列显示，以重复以上的实验，进行这样的实验是很有意义的。在进行实验时，您会发现，您可能更习惯于使用钻石显示，因为它能清楚地提示您，每进行一次调整，显示图形会发生什么变化，可以这样说，每一步调整与迹线显示几乎都是一一对应的。

使用钻石显示具有明显的优势，在钻石显示中您可以设置亮度电平、饱和度的高低，还可以进行彩色平衡调整，而所有的这些调整过程，均可以在一单个的钻石显示器上清晰地观察到。很重要的一点是，在进行上述调整的同时，还能够非常直观地察看到每一范围内的色域状况。

使用矛头显示和矢量显示器进行彩色分级调整

我们已经在前文“使用矛头显示进行彩色分级调整”中对矛头显示图形作过介绍。如果您设想一下，在观



图 39. 按下仪器面板上 GAMUT（色域）按钮并保持两秒钟，屏幕上即可出现矛头显示菜单。

看矢量显示时，如果从上面往下面察看彩色空间，就可以得到与该彩色空间相似的矛头显示图形，就像图 39 显示的那样，屏幕上方是两个并列的矢量显示和矛头显示。

在矛头显示图形中，黑色处于图形的左下角，白色位于图形的左上角，饱和度由左边向右边伸展而增加。在矛头显示中，除了亮度显示（它位于左边的垂直线，向上为正方向）和饱和度之外，还有明度（Value）指示。明亮也提供了快速查验色域问题和一种方法，利用它可以清楚地了解哪里有色域问题发生（例如色域错误是发生在黑色处，还是在白色处或者中间调区域）。因此，利用矛头显示也可以方便地进行彩色分级调整。

如果单独只使用矛头显示，对彩色平衡的调整显得不太直观。但是将它与矢量显示相结合，完全可以构成一对绝妙的彩色空间的互补显示。

创建使用矛头显示的预置项

为了在实际工作中使用矛头显示对彩色分级进行调整，我们可以创建一个使用矛头显示以及并列一个矢量显示的预置项。

1. 使用仪器面板上的 thumbnail(缩略图) 按钮以在泰克公司波形监测仪上的四个分屏中选取一个分屏作为矛头显示 (被选中的分屏周围有蓝色边框)。
2. 按下并保持面板上的 Gamut(色域) 按钮。这时屏幕上将出现泰克公司所有色域显示工具的选择菜单，这些显示工具有：箭头显示、矛头显示、钻石显示和分离钻石显示。
3. 使用向右箭头键移动到色域显示列表上。
4. 使用向上或向下箭头键以选择矛头显示。
5. 再次按下 Gamut 按钮以设置您的选择。
6. 使用 thumbnail 按钮以转入到下一分屏。
7. 按下面板上的 Vector(矢量) 按钮以在选中的分屏上给出矢量显示。

如果您还想在其它两个分屏上引入其它显示，例如图像监视器和状态显示 (Status display)，可以使用 SAVING A PRESET(保存一个预置项) 中的命令以保存这个预置项以便日后随时调用。

利用矛头显示查验彩色平衡的一种方法是观看图像迹线的主要部分是否大都靠近矛头三角形的左边垂直线



图 40. 这是一个平衡良好的图像显示。图中饱和的彩色向右扩展。图像迹线的主要部分自上而下地沿着左边轴。

轴。不平衡的图像其迹线的主要部分则离开该垂直轴。如果是图像阴影区的彩色不平衡，则迹线离开矛头三角形的左下角。如果信号迹线在中心部位离开该垂直轴，则表示图像中的中间调部分 (伽马) 不平衡。如果信号迹线离开矛头三角形的左上角，则表明图像的高光区彩色不平衡。

因为在矛头显示图形中，彩色空间被其自身所环绕，要想说明如何单独利用矛头显示以正确地进行平衡校正还是比较困难的。然而，将矛头显示与矢量显示相结合，对于如何确定电平、修复色域问题和进行彩色平衡调整却是相当容易的，参见图 40。

泰克科技(中国)有限公司
上海市浦东新区川桥路1227号
邮编: 201206
电话: (86 21) 5031 2000
传真: (86 21) 5899 3156

泰克北京办事处
北京市海淀区花园路4号
通恒大厦1楼101室
邮编: 100088
电话: (86 10) 5795 0700
传真: (86 10) 6235 1236

泰克上海办事处
上海市徐汇区宜山路900号
科技大楼C楼7楼
邮编: 200233
电话: (86 21) 3397 0800
传真: (86 21) 6289 7267

泰克深圳办事处
深圳市福田区南园路68号
上步大厦21层G/H/I/J室
邮编: 518031
电话: (86 755) 8246 0909
传真: (86 755) 8246 1539

泰克成都办事处
成都市锦江区三色路38号
博瑞创意成都B座1604
邮编: 610063
电话: (86 28) 6530 4900
传真: (86 28) 8527 0053

泰克西安办事处
西安市二环南路西段88号
老三届世纪星大厦26层C座
邮编: 710065
电话: (86 29) 8723 1794
传真: (86 29) 8721 8549

泰克武汉办事处
武汉市解放大道686号
世贸广场1806室
邮编: 430022
电话: (86 27) 8781 2760/2831

泰克香港办事处
香港九龙尖沙咀弥敦道132号
美丽华大厦808-809室
电话: (852) 2585 6688
传真: (852) 2598 6260

有关信息

泰克公司备有内容丰富的各种应用文章、技术简介和其他资料，并不断予以充实，可为从事前沿技术研究的工程师提供帮助。请访问泰克公司网站 www.tektronix.com.cn



©2013 年泰克公司版权所有，侵权必究。泰克产品受到已经签发及正在申请的美国专利及外国专利的保护。本文中的信息代替以前出版的材料中的所有信息。本文中的技术数据和价格如有变更，恕不另行通告。TEKTRONIX 和 TEK 是泰克公司的注册商标。本文中提到的所有商号均为各自公司的服务标志、商标或注册商标。

07/13 EA/WWW

25C-29167-0

Tektronix®