

# HDBaseT™应做事项、不应做事项和最佳做法 白皮书

作者：Max Kopsho

CTS-D、CTS-I、PMP、CCENT、CCNA+安全、CQT、精益六西格玛绿带  
培训师 | 咨询顾问 | 演讲师 | 作家

Max从事统一通信与协作行业已有27年，并创办了一家提供AV/IT培训和咨询服务的业内领先公司。他拥有一些网络和视听技术的顶级证书，也是新书《Da Vinci Sales》的作者，并在世界多地召开过《Da Vinci Sales》研讨会。Max担任过几个行业活动的主题发言人，于2010年获得InfoComm年度教育家的殊荣。Max在网络安全、技术渠道销售和渠道/市场开发方面取得了巨大的成就。十多年来，他一直是InfoComm大学的高级学院教师。Max为行业协会、渠道合作伙伴和技术制造商开发和讲授全球性的综合培训课程。他在统一通信方面的经验包括跨国企业的视频会议和协作环境设计、研发、培训和实施。Max在美国陆军服役10年，这期间他接触到了计算机/电子技术的相关知识，操作过复杂的计算机网络、先进的雷达系统、专业的电子成像、热成像和夜视成像设备。

## 目录

简介.....	2
背景和概述.....	2
HDBaseT应做事项.....	3
HDBaseT不应做事项.....	5
HDBaseT最佳做法.....	6
结论.....	7

## 简介

正如所有优秀的技术销售人员一样，优秀的技术专家也需要良好的沟通能力。技术销售人员对于其产品和解决方案有三种定位：好、更好和最好，但技术专家是不会这样正面回答的。针对这一现实，本白皮书将技术专家需要沟通的内容分为三个更具现实意义的类别，即HDBaseT应做事项、不应做事项和最佳做法。

本白皮书使用三分法，在保留技术专家需要强调的切实有用的相关领域信息的同时，分为以下三类：

- **应做事项：**这是一些比较好的、可接受的做法，能达到预期目的。不过，在有些情况下，这些做法可能会超出制造商的技术规范限制（这些技术规范通常是在仅受很少环境因素影响的实验室内设定和测量的）。这些做法适用于已知状况良好的环境，也就是不存在任何可能对系统性能产生负面影响的恶劣条件或麻烦的电磁干扰和/或静电放电。这些做法也适用于因成本、时间和范围限制造成最佳做法不可行的情况。
- **不应做事项：**这些做法不能达到预期目的。在某些情况下，如果安装人员、设计师或项目经理是在偶然间通过某种做法达到预期目的，那么很有可能在他们下一次尝试使用此做法时将无法达到预期目的，或者在一段时间之后此做法就不能达到预期目的了。本部分概述的不良做法包括那些现场报告所导致的大量工时排查系统故障或重新布线的事项。建议绝对不要使用本部分所列的做法，即使有证据表明这些做法在某种情况下能偶然起效也不例外。
- **最佳做法：**这些是推荐的首选做法，这些设计、安装、质量控制和质量保证方法能够帮助系统在整个使用周期内克服极端不利的条件进而达到最优性能。这些建议未考虑个别制造商的技术规范是否基于所用技术的已知特性和恶劣环境的影响。有些最佳做法可能是过度和不必要的；安装人员、设计师和/或项目经理需要平衡成本、范围和进度，并确定这些最佳做法在何种情况对整个项目最有帮助。这些建议适用于条件允许或超出技术规范的情况。如果只要求达到标准性能，则不需要采纳这些建议。

## 背景和概述

在介绍应做事项、不应做事项和最佳做法之前，有必要先介绍一些背景信息。HDBaseT是什么？HDBaseT是商用和家用超高清视频传输的实际标准。它具有一个名为5Play™的完整功能集，在传输距离和性能方面比其他解决方案更具优势。5Play功能集能够通过标准分类电缆传输未压缩的超高清视频和音频、以太网信号、最高100W的功率、控制信号和USB数据。通常传输到HDBaseT系统中的音视频信号就是HDMI，然而HDBaseT发射机前端的转换器可以将其转用到几乎所有的专业或家用视听应用中。需要了解的一点是，该技术的核心在于它能够扩展信号，通过5Play实现“多路传输”。这一功能使该技术远远优于标准的扩展器或平衡不平衡变换器。

我在前文做出了一个重要声明：HDBaseT是“实际标准”。这对于一名咨询顾问来说是相当大胆的声明，但我是有十足信心的。HDBaseT技术具有5Play带来的众多技术功能，能够通过标准分类电缆实现长距离传输，而且还有业内最大、最有前途的HDBaseT联盟的支持。索尼影视娱乐、LG、三星、Valens等创办成员和一百多家加盟成员不断为知识库做出贡献，并积极申请产品认证，在这股力量的推动下，HDBaseT成为了专业视听领域普及最为广泛、受到支持最多的

技术之一。HDBaseT联盟是我们行业中最具协作精神、技术力量最为雄厚的组织之一。我建议所有阅读本文的技术专家使用[www.HDBaseT.org](http://www.HDBaseT.org)上的大量资源，以此增长和丰富自己的知识储备，特别是安装人员专区，这是一个专为安装人员和集成商提供技术交流平台的门户网站。

那么，本白皮书主要讨论的是什么？HDBaseT面临的主要挑战是什么？HDBaseT面临的最大挑战其实早在HDBaseT诞生以前就已存在。HDMI和DVI的开发初衷都是设计一种适合于超短距离一对一连接（也就是电脑到显示器）的接口。HDMI和DVI在多路输入和多路输出或长距离传输应用（TMDS技术不是一种长距离信号传输技术）方面存在许多固有问题。最近在交换和路由技术方面取得的发展，克服了许多有关长距离传输和路由的HDMI和DVI问题，然而问题仍旧不时出现，对技术专家来说，“不时出现”就等于“难以识别和排查”。其中许多问题都与复制保护和信息交换（有些显示器具有识别能力，通过向信号源发送信息，来配置格式参数并确认其能够合法地接收加密内容）有关。当多个显示器试图向信号源发送信息，而信号源对于其所能接受的显示器信息量（HDCP密钥）有一定上限时，就会出现上述问题。造成这种情况的原因在于，这些信号源在设计时并未考虑连接多个显示器。（以机顶盒为例，通常机顶盒最多只能接受四个设备发送来的HDCP接收交接信号，如果系统中的显示器数量超过四台，那么就会出现这个问题。）在专业环境中，无论是消费电子产品（家庭影院）或商用电子产品，交换和视频处理设备现在可以代替信号源来处理复制保护和信息交换问题（HDCP和EDID），但技术专家需要先了解他们所处理的是否是专业设备。

如今，HDMI和DVI已经更为成熟并广泛应用于专业视频系统（消费类和商业应用）中，制造商也已很好地解决了HDCP和EDID问题。目前，大多数使用HDBaseT标准的系统主要是用来扩展HDMI或DVI，因此必须首先明确HDCP和EDID的所有问题。由此也引出了本白皮书中的第一个“应做事项”。

## HDBaseT应做事项

### 应做事项 – 检查HDMI版本

HDMI 1.3版本发布之前，HDMI标准不支持i2c总线协议的“时钟拉伸”，当传输频率高于70千赫兹时会出现这一问题。（HDMI 1.3及更高版本支持“时钟拉伸”。）由于HDBaseT遵循这些标准，所以如果您使用的是较旧版本的机顶盒或DVD播放器，就可能出现问题，造成图像无法传输。时钟拉伸涉及到EDID和HDCP信息，它允许从设备在接收并确认一个字节后将串行时钟线保持较低位置，强制主设备进入等待状态，直到从设备准备好下一次传输。

在这种使用较旧HDMI版本（HDMI 1.2或更低版本）的情况下，您有两种选择：要么切换到新版本或者不同的品牌，要么在EDID终端和HDCP中继器上安装一个HDMI分配器。

### 应做事项 – 提前画出并测试您的EDID和HDCP流程

了解HDBaseT的核心是扩展器（增加5Play“多路传输”功能），有助于我们解决一个重大难题。由于这些HDBaseT产品主要用于HDMI（或DVI）信号源和显示器，所以原先在HDCP、EDID、热插拔检测和CEC上遇到的难题依然存在。为了解决HDBaseT的这些问题，我们纠正的HDMI/DVI问题比扩展器或5 Play问题还多。想要解决这个问题，请务必画出包括HDCP、EDID、HPD和CEC的示意图或线路图。您加入到系统中的HDBaseT设备可能包括矩阵转换和/或矩阵

缩放，它们可能带有HDMI或DVI（EDID和HDCP）管理功能，而这些功能会影响整个信号流。您需要了解链路中的所有设备分别扮演着什么角色，是接收端、信号源还是中继器，并画到系统流程中。

## 应做事项 – 遵守制造商技术规范

有时候我们可能会挑战极限，令产品发挥出远远超出制造商所描述的性能。但是，我们建议您在设计和安装系统时遵守制造商技术规范。最好的做法是设定一个目标：坚持完全遵守技术规范，只有在绝对必要的情况下才允许出现例外情况。如果控制不当，导致例外情况开始成为常规时，问题就变得严重了。在大多数情况下，制造商的技术规范建立在测试环境基础上，这种环境远不及许多集成商在现场可能遇到的环境恶劣。如果集成商超出了技术规范，哪怕只是一点点，都会面临增加许多额外工时的风险。请思考这样一个问题：如果为了迅速完成某项工作，您选择超出产品技术规范，但结果导致需要返工，那请问这种做法到底能节省多少时间呢？所以，我们的建议是：第一次的时候就把工作做好并且从一开始就遵循制造商的准则。一种比较谨慎的最佳做法是，与制造商的技术规范上限之间保持一定余量，以便应对严苛的安装环境或现场勘测距离错误等问题。这种做法最终能够节省安装时间和成本以及后续的服务和维护成本。

## 应做事项 - 使用适当的电缆敷设路径、配线架和接线盒、终端和弯曲

### 半径

将一根五类电缆变成三类电缆的“最好”方法是，像您卷起车库的延长线那样把它们卷起来（从手卷到手肘、再从手卷到手肘、再重复）。分类电缆很容易受到不当使用和恶劣环境的影响，特别是在安装过程中。甚至在电缆拉拔的过程中，分类电缆也经常被不当使用。这种使用不当会改变电缆的特性，进而影响其性能。本部分的建议是，在对待电缆和连接件时，要想到信号的完整性取决于此，而事实也确实如此。您应该使用预制插塞式电缆，这些电缆的长度应短一些（小于5米）。应尽可能少用接线盒，且应使用高品质且易维护的工具来固定电缆。遵循适当的电缆敷设路径标准和适当的弯曲半径准则。您应使用适当的高质量测试设备来检查终端和电缆路径。如果您不得已必须让另一个信号类型穿越电缆路径，每一条电缆应相互交叉成90度（垂直）。

## 应做事项 – 采用适当的测试设备和分阶段安装

在安装系统或子系统内的HDBaseT设备时,建议与商用或家用装置中的任何AV/IT设备的子系统一样,采用分阶段安装,并使用与安装现场相同的电缆布线方式将它们连接到一起。建议的做法是,将系统部署到恶劣安装环境之前,先检验系统在受控环境下能否正常工作。如果这是系统或子系统的组件第一次集成到一起,那么这一步尤为重要。第一次集成设备前,应先在受控环境下对控制和HDCP/EDID等集成因素进行测试和检验。

## 应做事项 – 识别并记录系统实施的5Play功能

HDBaseT利用信息分包技术（不是以太网，但是有点相似）处理用于传输的信息，然后使用一种独特的调制技术通过信号传输信息。结合使用这些技术能够保证HDBaseT在相同的基础设施条件下比典型的局域网络发送更多的信息。这使得HDBaseT能够实现5Play功能集,也就是传输超高清音频和视频、以太网信号、控制信号、USB数据以及100W功率这5种功能。然而，需要

明确的一点是,不是所有的产品都支持完整的5Play功能集。你需要记录系统实施了5Play中的哪几项功能,并检验所使用的产品是否支持这些功能以及兼容性如何,这一点很重要。HDBaseT认证并不能保证5Play的所有五种功能均能在认证设备上使用。通过认证的产品能够根据HDBaseT规范传输音频和视频信号,但其他功能都需要分别认证。务必查看HDBaseT联盟网站上的认证产品清单,了解每一种认证产品所支持的功能,从而弄清楚哪些产品互相兼容。而且,有时供应商会添加一些专有功能,导致其产品与其他品牌产品不兼容,这种情况与HDBaseT无关。所以还要查看制造商的数据手册和产品说明,确保满足了所有的基础条件,这一点也很重要。

## HDBaseT不应做事项

### 不应做事项 - 将不同制造商生产的产品相连接（除非这些产品列于认证产品清单中）

HDBaseT是一种事实标准,但也存在这种情况,一些产品虽然使用HDBaseT技术,但它们并未通过HDBaseT联盟的认证。HDBaseT联盟建立了一整套标准,依照严格的准则来检测产品的性能以确保质量的一致性。未经HDBaseT认证且未列入认证产品清单的产品可能不兼容,而列入清单中的产品已通过测试,达到使用5Play影音功能的要求。下一步是向制造商确认这些产品的兼容性。

### 不应做事项 - 使用廉价或非标电缆

链路中最薄弱的一环决定了整个链路的强度。对于HDBaseT的信号通路亦是如此。HDBaseT设计为使用Cat5e电缆,可以在最长为100米(328英尺)的距离内传输5Play信号。前提是,所选用的Cat5e电缆达到TIA标准并能够通过网络电缆分析器的测试。市场上有些廉价电缆宣称能够达到Cat5e电缆规范的要求,但实际上它们无法通过相关测试,自然也不能满足5Play的应用要求。没有规定说一定得使用Cat6屏蔽电缆(如果在使用某些采用HDBaseT技术的产品时,所需的传输距离超过100m、分辨率较高或环境较为恶劣,则最佳做法是使用Cat6屏蔽电缆)。本条原则为“使用Cat5e电缆时不要使用廉价品”。请记住,电缆很可能比系统中的其他元件更经久耐用。

### 不应做事项 - 超出系统的技术规范限制

完成安装后,系统或许能正常运行。制造商在制定技术规范时,会考虑到电气产品在使用一段时间后性能会略有下降。譬如,如果制造商提供5年的质保期,他们其实已将电气产品的性能下降问题计算在内。如果您在使用产品时超出技术规范的限制,可能令设备发挥出极好的性能,但经过一段时间(电气使用年限)后,系统会出现停机或性能大幅下降的问题,而您的公司将因此陷入无休止的维修工作中,被迫投入大量人力,而根本原因就在于当初未遵循技术规范。制造商在制定技术规范时,考虑了很多问题,不仅仅是产品“可以运行”或“质量较好”这么简单。

### 不应做事项 - 低估环境因素或忽略季节因素

环境因素比很多人认为的重要得多。对于长距离视频传输而言,电磁干扰(EMI)和静电放电(ESD)是最大的信号干扰因素,而物理环境则是扰乱此类传输的罪魁祸首。这些环境因素包括其他电缆

、电灯、复印机、暖通设备或各种电气设备。这些设备中，有些仅在特定季节才使用，因此很难检测和排查，更不要说预见问题了。（例如，暑假时在一所学校安装系统时，您应预计到开学后会活动量会大幅增加……）不要忽视或低估这些因素对信号通路和信号完整性的影响。另外，记得在现场勘测时考察这些环境因素并做出评估（包括过季环境影响）。

## 不应做事项 - 未彻底测试（DDC和热插拔电压检测）前进行调试或验收

从A点向B点发送一个信号很简单，工作轻松就能完成。但是，需要注意的是，系统和信号越复杂，越需要进行更彻底的测试。再验收系统前，务必通过测试，至少要确保DDC路径的连续性，并确保热插拔检测插脚有电压（是否适用取决于所连接的信号源的类型）。这样，当以后系统需要连接多个信号源时，就能避免许多问题，保障最终用户的使用体验。您使用的信号源（笔记本电脑或测试模式发生器）可能与用户使用的信号源不同。不要想当然地认为您的信号源可行，所以他们的也同样可行。

## HDBaseT最佳做法

### 最佳做法 - 不确定时使用Cat6屏蔽电缆和屏蔽插头

前文提到过，没有规定非得使用Cat6电缆。一些制造商极力推荐使用Cat6电缆。当需要发送较高分辨率的信号或当环境极易受噪声或其他因素干扰时，一些制造商甚至要求必须使用Cat6电缆。当对环境因素或传输的分辨率不确定时，最好的做法是使用Cat6电缆。Cat6屏蔽电缆能够让您更有信心，在状况不佳的物理环境下完成部署。另外，这样做还能够为未来可能出现的升级需求预留空间，方便将来升级到更高分辨率或其他要求更强大的基础设施电缆系统的技术规范。

### 最佳做法 - 适当接地

最佳做法是将所有系统元件接地。既然我们已建议使用屏蔽双绞线（Cat6电缆）和屏蔽插头，那么最好将所有系统元件接地。我的基础电子学老师有句格言：“大地使整个世界相连”。他的意思是指，无论哪里无论何物都可接地。将所有设备接地可确保每个杂散电压和所有形式的电子干扰通向地面而不是您的主信号。确保适当的接地可保持系统在整个生命周期内的信号完整性。

### 最佳做法 - 将HDBaseT分类电缆与其他信号类型隔开

对于数字信号传输而言，电缆束是最大的挑战之一。您可以找到一些介绍电缆束及其挑战的白皮书。您也可在HDBaseT联盟网站和安装人员专区网站上，找到一些供应商提供的资源。这不是HDBaseT独有的问题。如果您打算将系统安装到存在很多结构化布线的恶劣环境中，建议尽可能将HDBaseT电缆与其他信号电缆分隔开。

### 最佳做法-通过制造商提供的渠道全面验证整个系统或子系统的兼容性

验证HDBaseT兼容性的第一步是使用HDBaseT联盟的认证产品清单。当产品通过HDBaseT联盟的兼容性认证后，该产品会列入HDBaseT.org网站的认证产品清单中。不过，最佳做法是通过制造商提供的渠道（文献、附带说明、手册、网站和/或技术人员），针对您应用中将要用到的每个功能，验证它们的兼容性，并确保您使用的是最新的信息。

## 结论

在部署HDBaseT系统时，技术专家应做到“理论联系实际”。要知道，技术专家对于整个系统部署的成败起到了决定性的作用。只需遵从一些应做事项，避免不应做事项，并了解什么时候采用最佳做法能帮助您走出困境，这样，您就能顺利地完成部署工作了。以下检查清单为您提供了一些实施HDBaseT系统的指导，帮助您了解什么可以做、什么不可以做以及在有需要的时候应采用哪些最佳做法：

### HDBaseT技术专家检查清单

#### 预安装

- 检查信号源是否为HDMI 1.3或更高版本
- 绘制EDID和HDCP路径
- 绘制HDBaseT 5Play功能集的路径
- 按照HDBaseT认证产品清单检查兼容性
- 通过制造商提供的渠道核实兼容性
- 电缆质量

#### 预安装

- 分阶段安装并检测子系统
- 遵从电缆安装准则和要求
- 弯曲、分离、交叉路径、配线、固定

#### 预安装

- 目视检查电缆安装和终端
- 利用信号发生器和测试设备检验系统功能性

#### 现场核实

- 距离
- 分辨率
- 音频格式
- 控制类型
- 环境影响

#### 最佳做法

- 所有设备接地
- 使用CAT6电缆
- 隔离HDBaseT

#### 庆祝

- 工作顺利完成
- 一次HDBaseT的成功
- 众多成功范例之一