

我国太阳能光伏支架安装存在的问题及解决方法

朱俊江

(北京福安建材有限公司, 北京 102600)

摘要: 太阳能光伏发电能量是一种可再生能源, 将太阳能转换成所需电能的技术, 是光伏产业迅速发展的重要标志。当前, 太阳能光伏支架在我国逐渐兴起, 并越来越受到人们的重视。文章介绍了我国太阳能光伏支架安装存在的问题及其解决方法, 并探讨了光伏产业的现状和未来前景。

关键词: 钢结构支架; 光伏支架安装; 太阳能; 光伏发电; 光伏产业

文献标识码: A

中图分类号: TK519 文章编号: 1009-2374 (2015) 22-0091-03

DOI: 10.13535/j.cnki.11-4406/n.2015.22.045

石油、天然气、煤炭等传统能源一直是我们使用的常规能源, 尽管它们曾经一度储量丰富, 但并不是取之不尽、用之不竭的。随着科学技术的不断发展, 环境问题和能源匮乏成为全球关注的焦点, 因此, 必须要开发各种新能源来替代这些日渐枯竭的传统能源。在人们不断的研究下, 太阳能、风能等天然能源成为新能源的代表, 它们是可再生能源, 也是清洁能源。其中, 太阳能是目前人们正在逐步扩大利用的能源, 不会污染环境, 受到了许多国家的重视。

如何实现可持续发展, 就要通过不断的技术创新和新能源开发等手段, 减少不必要的能源消耗和环境污染, 促进经济、社会、生态环境的和谐发展, 给后人留下青山绿水, 这就是低碳经济。保护环境是每一个人的责任, 节能降耗势在必行。而新能源的利用, 充分发展低碳经济, 也符合国家关于节能降耗指标的要求。

太阳能光伏发电能量是一种可再生能源, 充分利用太阳能进行发电, 节能环保, 不破坏环境。在 21 世纪提倡环保的今天, 太阳能光伏发电毫无疑问成为一种最为流行的发电系统。其实, 早在 100 多年前, 爱因斯坦就发现了光电效应, 启发了后人利用太阳能进行发电。在 20 世纪 50 年代, 美国科学家又研制出单晶硅太阳能电池, 标志着人们正式开始使用太阳能进行发电。

当能源危机频频袭来时, 世界各国都开始了新能源的探索研究之路。太阳能在新能源中是不可或缺的一部分, 是人们赖以生存和发展的可再生能源之一。将太阳能转换成所需电能的技术, 是光伏产业迅速发展的重要标志。当前, 太阳能发电的重要组成部分太阳能光伏支架在我国逐渐兴起, 并越来越受到人们的重视和使用。

1 太阳能光伏支架的材质问题和解决方法

1.1 存在的问题

太阳能光伏支架拥有许多优点, 如可重复利用、可

灵活调整、材质不生锈等, 性能优良, 节省许多成本。目前, 我国使用的太阳能光伏支架大多以材质区分, 主要材质有混凝土、钢、铝三种。其中, 混凝土支架重量较大, 一般用于野外的大型电站, 虽然有很强的稳定性, 但是对环境的要求较高, 常用来与外形巨大的电池板搭配使用。铝合金支架常应用于民用建筑, 铝材质轻巧而美观, 并且抗腐蚀, 使用寿命较长, 但无法应用于大型光伏电站, 而且成本较高。

相比而言, 钢支架的优势更加显而易见, 其性能稳定、承载力强、耐腐蚀、美观大方、成本较低, 而且方便安装, 应用范围更加广泛。安装钢结构支架时, 厂内生产配件送至现场, 方便简洁, 根据设计的要求将钢支架有序安装, 速度快、效率高。不过, 如果没有完善的生产、安装水平, 不了解种类, 在安装时会有一定的问题, 钢支架对于生产、施工要求也高, 因此成本较高。

1.2 解决的方法

我国太阳能光伏支架轻便, 便于操作, 因此选取的材质多为钢材质, 其中以以下两种钢材质为主:

1.2.1 轻型结构钢。轻型结构钢是一种十分轻便的材质, 在安装时, 如果采取的是角钢, 那么可利用钢的强度进行支架安装, 鉴于角钢型号有限, 采用小方钢安装能够解决这一问题。薄壁型钢也是轻型结构钢的一种, 这种钢很薄, 是通过冷弯或冷轧制成的异型钢。这种钢材质虽然轻便, 却无法直接与绝大多数电池板直接连接, 因此需要利用铝压块、高强螺栓辅助固定, 便于安装。

1.2.2 普通结构钢。普通结构钢的材料多为成本较低的碳素结构钢和低合金钢, 截面种类和加工方式多种多样。太阳能光伏支架系统对于其截面有着固定要求。加工焊接型钢时, 根据厚度的不同和要求, 进行焊接加工。通过计算不同位置的受力情况, 采用不同厚度

的钢板，方便安装，大大节约材料。

1.3 太阳能支架对钢材性能的要求

太阳能支架对于钢性能要求很高。要求钢材具有强大的抗拉性，使结构更加安全可靠。另外就是钢材的屈服点，屈服点越高，截面就越小，越能节省材料和成本。具有良好的塑性的钢材质，可以通过变形提醒结构被破坏，使人们及时发现和解决问题。提高钢材质塑性，有助于增强整个结构的承载力。

良好的韧性有助于结构更加牢固，即使遭遇外力破坏，也可以以充足的能量维系整个结构，提升结构安全系数。尤其是在环境条件恶劣的电站，由于风力较大而产生的风振效应，能够因钢材质的强大韧性维系结构的正常运行。此外，钢的抗疲劳性也能够使整个结构更加牢固可靠，抵御外力的侵袭。

对于钢材质而言，加工性能是否良好也关系到结构质量。具备良好加工性能的钢材质，可塑性很高，可以加工成结构所需要的各种零部件，而且这些零部件无一例外，其强度、塑性等性能颇佳。

支架的使用寿命关系到太阳能光伏系统的使用寿命，因此要求支架要具有极佳的耐用性和抗腐蚀性能。牵一发而动全身，支架的好坏影响了整个结构，甚至对企业的经济效益造成严重的威胁。

对于支架钢材质的选择要以价格和生产工艺为主，应选择价格便宜、易于生产加工的钢。

1.4 新型太阳能钢结构支架技术性分析

角钢材质的太阳能支架有许多限制因素，究其原因，主要是受限于钢材质量，有好有坏，现场安装时还要进行钻孔，不能确保钢材钻孔后依然如旧，会因钻孔而受到腐蚀。由此可见，角钢支架迫切需要材料更新，寻求更新的材料替代角钢，确保钻孔后不易受到腐蚀的侵袭。其中异形冷弯薄壁型钢是可以大批量工厂生产和现场组装的钢材质，具有节省材料、提前进行防腐处理、提高效率和寿命等优点。异形冷弯薄壁型钢式支架成为我国新型太阳能钢结构支架的一种。

工厂预制整体式钢支架的现场安装也较为简单，只要根据支架的模块进行现场组装即可，大大提高施工效率，常用于大规模电站中。这种新型太阳能钢结构支架对于材料和安装的要求都很高。

2 太阳能光伏支架的安装存在的问题及其解决方法

2.1 太阳能光伏支架的组件

焊接和拼装是太阳能支架的两种主要连接方式。焊接对于角钢的要求较低，价格较低，连接效果较好，较为牢固，应用较为普遍。焊接存在的问题是，连接点很容易发生腐蚀，在维护成本上会较高，每隔一年就要进行防腐工作，避免支架发生问题，由于维护工作较为麻烦，而且费用较高，因此，焊接成本是很高的。除此之

外，焊接应用于野外安装时会耗费许多电量，同样会增加成本。焊接对于材料要求虽然较低，连接效果好，但工艺略显粗糙，支架不美观，越来越不符合人们的审美需求。因此，光伏支架已逐渐不适宜采用焊接支架。

槽型钢正在逐渐替代这些焊接支架，用来克服以上出现的问题。槽型钢成品支架作为拼装支架的一种，现场不需要焊接，可直接在现场靠螺栓拼装，安装速度快，美观大方，十分耐用，便于调整，这种支架的生产主要使槽钢之间连接方便、牢固，可方便拆卸。

2.2 太阳能光伏支架底座的连接

双排立柱式支架的形式要根据实际情况而定，一般情况下，屋顶太阳能建设可采取混凝土块配重和预埋件的方法，太阳能电站的建设采取地锚法和直埋式。不同的方法应用于不同的方面，就会收到不同的效果。前两种方法主要是防止屋顶防水层结构被破坏，后两种应用于整个电站，是为了提高电站的安全性和可靠性，从而正常运行。

在太阳能电站的建设中，地锚法的安全系数很高，是建设时常用的方法。不过，采用地锚法会付出很高的成本，精心设计和定做，才能使支架的连接部位更加牢固。直埋式与地锚法相比更加简便，也不需要特别定做。不过，进行直埋式方法之前，要进行地理勘测实验，确保地质十分适合直埋式。太阳能光伏支架更适合采取直埋法，这是由于其排布方式受到电池板的制约。

2.3 新型冷弯薄壁型太阳能支架零部件安装

2.3.1 钢结构构件的连接。新型冷弯薄壁型太阳能支架的材料主要是由各种混合的钢塑料连接而成，一般情况下，要提前预定和制作。由于这些钢塑料多种多样，因此使用范围较为广泛，只要符合安装条件即可。确保钢结构构件的连接方式正确，是支架结构设计的前提。

2.3.2 支架与基础连接。新型冷弯薄壁型太阳能支架与基础的连接方式一般较为独立，不过在条件较差的环境下，最好采用条形基础等能够适应较差地质的基础。

2.3.3 支架檩条连接。支架檩条连接有三种方式：刚接、铰接、半刚接，以铰接最为方便。遭遇风大等恶劣的环境时，应采取刚接的方式确保支架的梁、柱牢固。半刚接拥有铰接不具备的性能，也弥补了刚接复杂的施工，大有弥补二者之短的优势。不过施工中一般不采取半刚接。

2.4 太阳能光伏支架系统的技术难点

太阳能光伏支架对于工艺的要求很高，从材料来看，型钢若要提高质量，就应该以娴熟的镀锌工艺进行制造，并满足相关国家标准。由于镀锌工艺要求极高，从镀锌层的厚度到制造方面，均应严格按照标准执行。如果有一点不符合规定，就可能在使用中出现问

题,如腐蚀。其中对钢腐蚀影响最大的就是卤素,其腐蚀速度之快、范围之大,会迅速造成支架薄弱,造成严重的质量问题。由此可见,制造出高标准的太阳能光伏支架的前提是应具有高水平的镀锌工艺。

从连接看,型钢的连接方法亦需要巧妙构思和不断开发。许多人为此进行多年研究,并形成了属于型钢的一套行之有效的连接方法。在连接上,不仅要考虑到连接件安全性,还要考虑到槽钢各方面的设计如节约钢材,安装方便,成本降低,调节快捷。简而言之,型钢的连接方法需要不断挖掘,才能跟上日新月异的科学发展。

从应用看,如果是双面槽钢,其必然要有很大的承载力,因此应采用背靠背焊接。利用压力激光焊接和电焊会起到全然不同的效果,前者可以实现背靠背焊接的目的,使双面槽钢合二为一,均匀连接,美观大方;而后者可以实现槽钢连接,但却不能做到完全连接,也可用方管钢来完成较佳。

3 太阳能光伏发电在我国的发展现状

近几年来,我国太阳能光伏产业如雨后春笋,发展迅速,呈现出勃勃生机的发展态势。尽管成绩骄人,却也存在一定的问题,如技术落后、发展不均衡等。比如,多晶硅原料生产技术与发达国家相比依然很落后,而且能源消耗很高,不能满足目前的需求,因为多晶硅原料主要依赖进口。

在巨大的需求压力之下,我国一些企业开始不断研究和开发多晶硅原料生产技术,并进行实地生产,相信在不久的将来,这种依赖进口的局面会有所改善。

我国太阳能电池制造可谓势头强劲,发展速度很快,可价位太高,多数只能依赖出口。目前我国太阳能电池自主研发能力依然有限,没有取得太大的进步,长此以往也不利于发展。

我国作为经济发展最为迅速的国家之一,在光伏发电技术和应用领域中依然与先进水平有很大的差距。由于光伏发电的成本很高,所以暂时无法完全普及。光伏产品生产企业虽然很多,产量也很大,但只注重数量、不注重质量的现象依然很严重,因此光伏产品在我国的应用现状并不乐观。

光伏产业作为一种新兴的产业,有很多值得借鉴和推广的理由。在能源严重不足的情况下,光伏产业可以

对能源结构进行有效的调整,使人们不再过分依赖于不可再生的能源,促进新能源的研究和发展,维持生态平衡,保护环境。

4 未来展望

我国光伏产业发展趋势十分乐观,尽管目前处于初步阶段,但随着启动光伏发电城市和电站的试点的逐步展开,我国光伏产业将会走向正轨。纵观全球,光伏产业也正处于起步阶段,其发展离不开政策的大力扶持和技术的不断革新。随着时间的不断推移,光伏市场将会步入一个飞速发展的阶段。

我国拥有丰富的太阳能资源, 2/3 的国度都会被太阳照射,具有天然资源优势。据统计,我国每年地表吸收的太阳能,相当于 2.4 万亿吨标准煤,这样庞大的数字使得我国太阳能资源优势十分明显。太阳能拥有许多优势:清洁、可靠、安全、无污染。太阳能技术也在不断成熟,从而满足不断增长的能源需求。与其他产业相比,光伏产业是 21 世纪最为耀眼的新兴产业。

太阳能是可再生能源,因此是我国重点发展的能源对象。备受能源短缺困扰的一些国家,迫切需要这样的能源来弥补自身不足,我国的光伏产业正是在这样的背景下得到迅速发展。在政府政策的大力扶持下,我国光伏产业的前景将会更为广阔。

参考文献

- [1] 朱颖心,谷立静.建筑光伏一体化的全生命周期环境影响分析[J].动感(生态城市与绿色建筑),2010,(1).
- [2] 刘春娜.国内光伏发电市场动态[J].电源技术,2011,(2).
- [3] 王慧,邵竹锋.太阳能电池概述[J].中国建材科技,2008,(6).
- [4] 孟懿.太阳能光伏发电的发展[J].东北电力技术,2010,(11).
- [5] 钱金法,王雅萍,钱惠祥.光伏产业的发展与分析[J].电工电气,2009,(1).
- [6] 孙玉星,杨宏,苏乘风.中国光伏产业发展[J].半导体技术,2010,(2).
- [7] 马恩兵.用战略眼光谋求国内光伏产业市场化[J].企业研究,2006,(7).

(责任编辑:秦逊玉)